

ACTA DE EVALUACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

Año académico 2018/19

DOCTORANDO: **GOMEZ RODRIGUEZ, ROSA**
D.N.I./PASAPORTE: ****1560E

PROGRAMA DE DOCTORADO: **D420-CIENCIAS DE LA SALUD**
DPTO. COORDINADOR DEL PROGRAMA: **BIOLOGIA DE SISTEMAS**
TITULACIÓN DE DOCTOR EN: **DOCTOR/A POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ**

En el día de hoy 08/05/19, reunido el tribunal de evaluación nombrado por la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado de la Universidad y constituido por los miembros que suscriben la presente Acta, el aspirante defendió su Tesis Doctoral, elaborada bajo la dirección de **MARIA TORRES LACOMBA // BELEN DIAZ PULIDO**.

Sobre el siguiente tema: *FISIOTERAPIA EN EL MÚSICO. PREVALENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN EL MÚSICO*

Finalizada la defensa y discusión de la tesis, el tribunal acordó otorgar la CALIFICACIÓN GLOBAL¹ de (no apto, aprobado, notable y sobresaliente): Sobresaliente

Alcalá de Henares, 8 de Mayo de 2019

EL PRESIDENTE



Fdo.: ROBERTO CANO DE LA CUERDA

EL SECRETARIO



Fdo.: BEATRIZ SANCHEZ SANCHEZ

EL VOCAL



Fdo.: JULIO GOMEZ CARNERO

Con fecha 27 de mayo de 2019 la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado, a la vista de los votos emitidos de manera anónima por el tribunal que ha juzgado la tesis, resuelve:

- ☒ Conceder la Mención de "Cum Laude"
☐ No conceder la Mención de "Cum Laude"

FIRMA DEL ALUMNO,



Fdo.: GOMEZ RODRIGUEZ, ROSA

La Secretaria de la Comisión Delegada



¹ La calificación podrá ser "no apto" "aprobado" "notable" y "sobresaliente". El tribunal podrá otorgar la mención de "cum laude" si la calificación global es de sobresaliente y se emite en tal sentido el voto secreto positivo por unanimidad.

INCIDENCIAS / OBSERVACIONES:



Universidad
de Alcalá

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Y TRANSFERENCIA

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ. PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD

En aplicación del art. 14.7 del RD. 99/2011 y el art. 14 del Reglamento de Elaboración, Autorización y Defensa de la Tesis Doctoral, la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado, en sesión pública de fecha 27 de mayo, procedió al escrutinio de los votos emitidos por los miembros del tribunal de la tesis defendida por **GOMEZ RODRIGUEZ, ROSA**, el día 08 de mayo de 2019, titulada, *FISIOTERAPIA EN EL MÚSICO. PREVALENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN EL MÚSICO* para determinar, si a la misma, se le concede la mención "cum laude", arrojando como resultado el voto favorable de todos los miembros del tribunal.

Por lo tanto, la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado **resuelve otorgar** a dicha tesis la

MENCIÓN "CUM LAUDE"

Alcalá de Henares, 31 de mayo de 2019

EL VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA

F. Javier de la Mata de la Mata

Copia por e-mail a:

Doctorando: GOMEZ RODRIGUEZ, ROSA

Secretario del Tribunal: BEATRIZ SANCHEZ SANCHEZ

Directores de Tesis: MARIA TORRES LACOMBA // BELEN DIAZ PULIDO

Código Seguro De Verificación:	81aT+JjIyGoTpNxFS1bHnw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Francisco Javier De La Mata De La Mata - Vicerrector de Investigación Y Transferencia	Firmado	03/06/2019 13:17:02
Observaciones		Página	13/27
Uri De Verificación	https://vfirma.uah.es/vfirma/code/81aT+JjIyGoTpNxFS1bHnw==		





Universidad
de Alcalá

ESCUELA DE DOCTORADO
Servicio de Estudios Oficiales de
Posgrado

DILIGENCIA DE DEPÓSITO DE TESIS.

Comprobado que el expediente académico de D./D^a _____
reúne los requisitos exigidos para la presentación de la Tesis, de acuerdo a la normativa vigente, y habiendo
presentado la misma en formato: ☐ soporte electrónico ☐ impreso en papel, para el depósito de la
misma, en el Servicio de Estudios Oficiales de Posgrado, con el nº de páginas: _____ se procede, con
fecha de hoy a registrar el depósito de la tesis.

Alcalá de Henares a _____ de _____ de 20____



Fdo. El Funcionario



**Programa de Doctorado en
Ciencias de la Salud**

FISIOTERAPIA EN EL MÚSICO

Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en el músico

Tesis doctoral presentada por

ROSA GÓMEZ RODRÍGUEZ

Directoras:

Dra. María Torres Lacomba

Dra. Belén Díaz Pulido

Alcalá de Henares, a 8 de marzo de 2019

Dr. D. Pedro de la Villa Polo, Coordinador de la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud.

INFORMA que la Tesis Doctoral titulada **FISIOTERAPIA EN EL MÚSICO. PREVALENCIA DE ALTERACIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN EL MÚSICO**, presentada por Dña. **ROSA GÓMEZ RODRÍGUEZ**, bajo la dirección de la Dra. Dña. María Torres Lacomba y de la Dra. Dña. Belén Díaz Pulido, reúne los requisitos científicos de originalidad y rigor metodológicos para ser defendida ante un tribunal. Esta Comisión ha tenido también en cuenta la evaluación positiva anual del doctorando, habiendo obtenido las correspondientes competencias establecidas en el Programa.

Para que así conste y surta los efectos oportunos, se firma el presente informe en Alcalá de Henares a 12 de marzo de 2019.



Fdo.: Pedro de la Villa Polo





D^a **Maria Torres Lacomba**, Profesora Titular de Universidad y Coordinadora del Grupo de Investigación "Fisioterapia en los procesos de salud de la Mujer" de la Universidad de Alcalá y D^a **Belén Díaz Pulido**, Profesora Titular de Universidad de la Unidad Docente de Fisioterapia de la Universidad de Alcalá

CERTIFICAN que la Tesis Doctoral presentada por D^a **Rosa Gómez Rodríguez**, para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Alcalá, titulada **"Fisioterapia en el músico. Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas en el músico"** ha sido realizada bajo la dirección de ambas directoras y reúne los requisitos de originalidad, rigurosidad científica y legalidad para proceder a su defensa pública.

En Alcalá de Henares, a 5 de marzo de 2019

Agradecimientos

Terminar esta Tesis doctoral ha sido un largo camino, imposible de alcanzar sin todos los apoyos que he recibido. Cuando inicié este trabajo no era consciente de lo importante que es rodearte de personas que te ayuden y animen a seguir adelante.

A Javi, porque siempre ha estado a mi lado en esta aventura, por su cariño, comprensión y apoyo, porque me conoce, sabe y entiende que me gusta embarcarme en este tipo de proyectos.

A mi madre, porque me conoce mejor que nadie, por esos consejos que, aunque no quieras oír a veces, sabes que son los acertados.

A mi padre, mi corrector en las sombras, mi ayudante en cuestiones de fotografía, otro gran apoyo a lo largo de estos años.

A mi hermana, mi otra correctora en las sombras, mi soporte técnico. Porque sólo una hermana está dispuesta a contestar a un cuestionario infinidad de veces para comprobar que todo está correcto y, sobre todo, porque nunca ha dudado de que puedo con ello.

A María y Belén, mis directoras, no solo por sus consejos y ayuda para realizar este trabajo, sobre todo, porque ellas han creído en mi incluso cuando pensaba que no podía, por sus mensajes de ánimo, por su paciencia, por escuchar mis muchas dudas.

A Beatriz, porque me ayudó, enseñó y orientó en cuestiones que creía que nunca entendería, por su compañía y sus consejos.

A Carlos por su ayuda en el campo de la estadística, porque solo un gran profesional que disfruta con lo que hace puede transmitir tanto conocimiento en tan poco tiempo.

A Ana Velázquez, siempre dispuesta a responder mis dudas lo antes posible.

A mis amigos y compañeros de trabajo, porque sé que puedo contar con ellos cuando lo necesite.

A la Banda Sinfónica Municipal de Alcobendas “Damián Sánchez” y a la Escuela Municipal de Música y Danza de Alcobendas, por su colaboración en todo momento. En especial a Ana María, porque en todo momento me ha ayudado sin recibir nada a cambio.

A todos los músicos que han participado en este proyecto, gracias por su colaboración. Juntos, fisioterapia y música, podemos conseguir grandes objetivos.

Resumen

INTRODUCCIÓN

La profesión del músico exige una larga formación y dedicación en tiempo de estudio y práctica, por lo que la cantidad de trastornos que puede desarrollar el músico a lo largo de su carrera es elevada: desde problemas auditivos, pasando por problemas dermatológicos, sin olvidar los trastornos musculoesqueléticos. La literatura muestra una alta prevalencia de músicos con alguna sintomatología musculoesquelética (dolor o malestar) y el impacto que conlleva para su profesión.

Aunque existen multitud de herramientas para analizar esta prevalencia, se utiliza principalmente el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Este cuestionario fue creado para el análisis de los síntomas musculoesqueléticos en un contexto de salud ergonómico u ocupacional, demostrando ser una herramienta válida, fiable y viable, útil para realizar estudios epidemiológicos. Es un cuestionario que permite examinar el grado o la extensión de un problema y reconocer su importancia en el ámbito laboral. Es un primer paso para ver si hay problemas de salud musculoesquelética y evaluar la evolución de la situación ante algún cambio, aunque no permite atribuir las causas de los problemas. Con estos estudios, se pueden diseñar medidas específicas de promoción y prevención de la salud y valorar los cambios en la población laboral estudiada. Es una buena herramienta de detección, ya que en general muestra una buena concordancia con la evaluación clínica funcional, pero no debe utilizarse como una herramienta para confirmar el diagnóstico de un trastorno o patología, ya que presenta una cantidad importante de falsos positivos.

Se debe realizar un proceso de adaptación transcultural y validación psicométrica para poder utilizar este cuestionario en la población española, y así poder analizar la situación en diferentes ámbitos laborales, como el del músico.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo ha sido adaptar y validar el Cuestionario Nórdico Estandarizado a la población española para poder analizar la prevalencia de dolor en los músicos madrileños.

METODOLOGÍA

El estudio de validación se desarrolló en tres fases según el Grupo de trabajo de ISPOR para la traducción y la adaptación cultural.

- **Fase 1: Traducción y adaptación cultural.** Mediante un proceso de traducción y traducción inversa para conseguir una versión española semántica y conceptualmente lo más parecida a la original.
- **Fase 2: Prueba piloto.** Se administró la versión preliminar en español del Cuestionario Nórdico Estandarizado a 25 músicos de la Banda Municipal de Alcobendas y de la Escuela de Música de Alcobendas para analizar la comprensibilidad y factibilidad y para alcanzar la versión final del cuestionario.
- **Fase 3: Validación psicométrica.** La versión online española del Cuestionario Nórdico Estandarizado se administró utilizando la plataforma “Google Forms” hasta alcanzar una muestra de al menos 136 participantes, con mínimo 68 participantes sintomáticos y 68 asintomáticos en los últimos 7 días para analizar la validez, fiabilidad y factibilidad. Para analizar la validez de constructo, se pidió a los participantes que cumplimentaran, además de la versión en español del Cuestionario Nórdico Estandarizado, el Índice de Discapacidad Oswestry, el Índice de Discapacidad de Cuello y el Índice de Dolor y Discapacidad de Hombro.

Para realizar el análisis descriptivo, se han calculado los índices de tendencia central y la dispersión de las variables cuantitativas de la muestra mediante la media aritmética (\bar{X}) y la desviación estándar (SD), la mediana (Md) y el rango intercuartílico (IQR). Para las variables categóricas, se utilizaron las frecuencias absolutas y relativas porcentuales. La fiabilidad test-retest se analizó con el coeficiente de correlación de kappa (k), la consistencia interna con la fórmula Kuder-Richardson (KR20), la validez de constructo con la prueba U de Mann Whitney y la factibilidad con el tiempo medio de cumplimentación del cuestionario.

Para el estudio de prevalencia, se administró la versión online española del Cuestionario Nórdico Estandarizado a músicos de la Comunidad de Madrid, a partir de 16 años, que tocaran al menos un instrumento musical durante un mínimo de 5 horas a la semana, de habla nativa española, que pudieran leer y entender el español, hasta llegar a un mínimo de 186 músicos, utilizando la plataforma “Google Forms”. Para analizar la discapacidad se administraron también el Índice de Discapacidad Oswestry, el Índice de Discapacidad de Cuello y el Índice de Dolor y Discapacidad de Hombro. Para realizar el análisis descriptivo se han calculado los índices de tendencia central y la dispersión mediante la mediana (Md) y el rango intercuartílico (IQR). Para las

variables categóricas, se utilizaron las frecuencias absolutas y relativas porcentuales. En el análisis inferencial se utilizó la prueba U de Mann Whitney para las variables cuantitativas y la prueba Chi-cuadrado para las variables cualitativas. La asociación de los datos sociodemográficos y las características de la práctica instrumental con la presencia de sintomatología en los últimos 7 días ha sido estimada usando regresión logística. Las odds ratio (OR) se calcularon con un intervalo de confianza del 95 % (IC) y el nivel de significación fue de $p < 0,05$.

Los datos fueron analizados con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS), versión 24.0.

RESULTADOS

El proceso de validación lingüística de la versión en español del Cuestionario Nórdico Estandarizado logró una buena equivalencia semántica, conceptual y de contenido.

La validación psicométrica se evaluó en 312 músicos, 51,3 % hombres y 48,7 % mujeres. La mediana de edad fue de 25 (IQR 16) años. La mediana de años tocando fue de 15 (IQR 13,75) años y la mediana de tiempo de práctica semanal de 10 (IQR 14) horas. La validez psicométrica del cuestionario mostró adecuadas propiedades de:

- Validez: Se encontró una relación estadísticamente significativa entre el nivel de discapacidad/dolor del cuello y el hombro evaluado por el Índice de Discapacidad de Cuello y el Índice de Dolor y Discapacidad de Hombro, y dolor en cuello y hombros evaluados por el Cuestionario Nórdico Estandarizado ($p < 0,001$). Los participantes que informaron dolor en dorsal y lumbar tenían significativamente más discapacidad evaluada por el Índice de Discapacidad Oswestry ($p < 0,001$).
- Fiabilidad: En la fiabilidad test-retest, en general, se obtuvieron buenas y muy buenas correlaciones de kappa con valores superiores a 0,6, tanto para el cuestionario general como para los cuestionarios específicos. La consistencia interna de los ítems dicotómicos de cada región analizada fue buena (cuello, KR20 = 0,817; hombros, KR20 = 0,873; lumbar, KR20 = 0,839). Para las variables referidas a la severidad del problema en los hombros también se obtuvo una buena consistencia interna (KR20 = 0,856). Para el resto, se obtuvieron valores aceptables. La consistencia interna del cuestionario general fue de KR20 = 0,835.
- Factibilidad: El tiempo medio de respuesta del cuestionario fue de 6 (± 2) minutos.

En el estudio de prevalencia se incluyeron a 213 músicos, 53,5 % hombres y 46,5 % mujeres. La mediana de edad fue de 26 (IQR 18,5) años. La mediana de años tocando fue de 15 (IQR 14) años. El 60,1 % tocaba menos de 15 horas semanales y el 39,9 % restante tocaba 15 horas o más a la semana.

Los resultados muestran que el 94,8 % de los músicos presentaban al menos una región sintomática en los últimos 12 meses y el 72,3 % en los últimos 7 días. La localización de dolor más fue el cuello, hombros, lumbar y las muñecas/manos, para ambos períodos. Hay más mujeres con niveles de discapacidad leve a severa en el cuello que hombres. Las mujeres presentan mayores niveles de discapacidad y dolor en los hombros que los hombres. Los principales factores asociados con la presencia de dolor en los últimos 7 días son el sexo, el índice de masa corporal y el tiempo de práctica semanal. Las mujeres son más propensas que los hombres a reportar dolor (OR 4,38; IC 2,11-9,12). Los músicos con sobrepeso y obesos tienen un mayor riesgo de presentar dolor (OR 5,32; IC 2,18-12,97). Los músicos que tocan 15 horas o más a la semana tienen un mayor riesgo de reportar dolor (OR 3,86; IC 1,80-8,29), principalmente en el cuadrante superior (cuello, hombros y muñecas/manos).

CONCLUSIONES

La versión validada del Cuestionario Nórdico Estandarizado adaptada a la población española ha mostrado una equivalencia semántica, conceptual, idiomática y de contenido con la versión original. Ha demostrado ser una herramienta fiable, válida y factible para evaluar el dolor en la población laboral del músico, con propiedades psicométricas comparables al cuestionario original y a sus validaciones en otros idiomas.

Los músicos de la Comunidad de Madrid presentan una alta prevalencia de dolor, localizado principalmente en cuello, hombros, muñecas/manos y zona lumbar. Las mujeres presentan mayor discapacidad y dolor en cuello y hombros que los hombres. Existe una clara asociación entre la presencia de dolor en los últimos 7 días con el sexo femenino, el sobrepeso y obesidad y con tocar más de 14 horas semanales.

Abstract

INTRODUCTION

Musicians require a long training, dedication, study and practice. The quantity of disorders musicians is exposed to during their career is not surprising. These problems, among others, may be hearing, dermatological or playing-related musculoskeletal disorders. The literature shows a high prevalence of musicians with musculoskeletal symptoms (pain or discomfort) and the impact that this implies for their profession.

Although there are many tools to analyse this prevalence in musicians, Standardised Nordic Questionnaire is used mainly. This questionnaire was created for the analysis of musculoskeletal symptoms in a context of ergonomic or occupational health, proving to be a valid, reliable and viable tool, useful for conducting epidemiological studies. It is a questionnaire that allows examining the degree or extent of a problem and recognizing its importance in the workplace. It is a first step to see if there are musculoskeletal problems and to evaluate the evolution of the situation if there is a change, although it does not allow to attribute the causes of the problems. With these studies, specific measures of health promotion and prevention can be designed and the changes in the studied work population can be assessed. It is a good screening tool, since it generally shows a good concordance with functional clinical assessment, but it should not be used as a tool to confirm the diagnosis of a disorder or pathology, because it presents a significant number of false positives.

A process of cross-cultural adaptation and psychometric validation must be carried out to use this questionnaire in the Spanish population, in order to analyse the situation in different work environments, such as the musician.

AIM

The aim of this study is to adapt and validate the Standardised Nordic Questionnaire in Spanish population in order to analyse the prevalence of pain in musicians from Madrid.

METHOD

The validation study was developed in three phases according to the ISPOR Working Group for translation and cultural adaptation.

- **Phase 1: Translation and cultural adaptation.** Translation and back-translation process were conducted to get a semantic and conceptually Spanish version as close to the original.

- **Phase 2: Pilot test.** The preliminary version in Spanish of the Standardised Nordic Questionnaire was administered to 25 musicians of Municipal Orchestra of Alcobendas and Music School of Alcobendas to analyse the comprehensibility and feasibility and to reach the final version of the questionnaire.
- **Phase 3: Psychometric validation.** The Spanish online version of the Standardised Nordic Questionnaire was administered using the "Google Forms" platform until reaching a sample of at least 136 participants, with a minimum of 68 symptomatic participants and 68 asymptomatic participants in the last 7 days to analyse the validity, reliability and feasibility. To analyse construct validity, participants were asked to fill in, in addition to the Spanish version of the Standardised Nordic Questionnaire, the Oswestry Disability Index, the Neck Disability Index and the Shoulder Pain and Disability Index.

To perform the descriptive analysis, we calculated the central tendency indexes and the dispersion of the quantitative variables of the sample by mean (\bar{X}) and standard deviation (SD), and by median (Md) and interquartile range (IQR). For categorical variables, absolute and relative percentage frequencies were used. The test-retest reliability was analysed with kappa correlation coefficient (k), the internal consistency with Kuder-Richardson formula ($KR20$), the construct validity with U test of Mann Whitney and the feasibility with mean time to complete the questionnaire.

For the prevalence study, the Spanish online version of the Standardised Nordic Questionnaire was administered to musicians of the Community of Madrid, from 16 years old, who played at least one musical instrument for a minimum of 5 hours a week, native Spanish, that could read and understand Spanish, until reaching a minimum of 186 musicians, using the platform "Google Forms". To analyse disability, the Oswestry Disability Index, the Neck Disability Index and the Shoulder Pain and Disability Index were also administered. To perform the descriptive analysis, we calculated the central tendency indexes and the dispersion of the quantitative variables of the sample by median (Md) and interquartile range (IQR). For categorical variables, absolute and relative percentage frequencies were used. In the inferential analysis, Mann-Whitney U test was used for the quantitative variables and Chi-square test for the qualitative variables. The association of sociodemographic data and the characteristics of instrumental practice with the presence of pain in the last 7 days has been estimated using logistic regression. Odds ratios (OR) were calculated with a 95 % confidence interval (CI) and the level of significance was $p < 0.05$.

The data were analysed with the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 24.0.

RESULTS

The linguistic validation process of the Standardised Nordic Questionnaire Spanish version achieved a good semantic, conceptual and content equivalence.

The psychometric validation was evaluated in 312 musicians, 51,3 % men and 48.7 % women. The median age was 25 (IQR16). The median number of years playing was 15 (IQR 13.75) and the median weekly practice time was 10 (IQR 14) hours. The psychometric validity of the questionnaire showed adequate properties of:

- Validity: A statistically significant relationship was found between the level of disability/pain of the neck and shoulder evaluated by Neck Disability Index and Shoulder Pain and Disability Index, with pain in the neck and shoulders evaluated by Standard Nordic Questionnaire ($p < 0.001$). Participants who reported dorsal and lumbar pain had significantly more disability assessed by the Oswestry Disability Index ($p < 0.001$).
- Reliability: In test-retest reliability, in general, good and very good kappa correlations were obtained with values higher than 0.6, both for the general questionnaire and for the specific questionnaires. The internal consistency of the dichotomous items of each region analysed was good (neck, KR20 = 0.817, shoulders, KR20 = 0.873, lumbar, KR20 = 0.839). For the variables referring to the severity of the problem in the shoulders, a good internal consistency was also obtained (KR20 = 0.856). For the rest, acceptable values were obtained. The internal consistency of the general questionnaire was KR20 = 0.835.
- Feasibility: The average response time of the questionnaire was 6 (± 2) minutes.

The prevalence study included 213 musicians, 53.5 % men and 46.5 % women. The median age was 26 (IQR 18.5). The median number of years playing was 15 (IQR 14). 60.1 % played less than 15 hours per week and the remaining 39.9 % played 15 hours or more per week.

The results show that 94.8 % of musicians presented at least one symptomatic region in the last 12 months and 72.3 % in the last 7 days. The most frequent location of pain was neck, shoulders, lumbar and wrists/hands, for both periods. There are more women with mild to severe disability in the neck than men. Women have higher levels of disability and pain than men in shoulders. The main factors associated with the presence of pain in the last 7 days are gender, body mass index and weekly practice time. Women are more likely than men to report pain (OR 4.38, CI 2.11-9.12).

Musicians who are overweight and obese have a higher risk of presenting pain (OR 5.32, CI 2.18-12.97). Musicians who play 15 hours or more per week have a higher risk of reporting pain (OR 3.86, CI 1.80-8.29), mainly in the upper quadrant (neck, shoulders and wrists/hands).

CONCLUSIONS

The validated version of the Standardised Nordic Questionnaire adapted to Spanish population has shown a semantic, conceptual, idiomatic and content equivalence with the original version. It has proven to be a reliable, valid and feasible tool for assessing pain in musician's working population. This version shows comparable psychometric properties to the original questionnaire and the other language validated versions.

Musicians of the Community of Madrid present a high prevalence of pain, located mainly in the neck, shoulders, wrists/hands and low back. Women have greater disability and pain in the neck and shoulders than men. There is a clear association between the presence of pain in the last 7 days with the female gender, overweight and obesity and with playing more than 14 hours per week.

Índice de contenidos

Agradecimientos.....	i
Resumen	iii
Abstract	vii
Índice de contenidos	xi
Índice de abreviaturas y acrónimos	xv
Índice de figuras y tablas	xvii
Figuras.....	xvii
Tablas	xix
1. Introducción	1
1.1. El músico	1
1.1.1. El concepto del músico como un deportista	1
1.1.2. La formación del músico en España	4
1.1.3. La postura del músico.....	5
1.1.3.1. Violín y viola	7
1.1.3.2. Violonchelo.....	10
1.1.3.3. Contrabajo.....	10
1.1.3.4. Guitarra	12
1.1.3.5. Piano.....	13
1.1.3.6. Flauta travesera.....	14
1.1.3.7. Clarinete y oboe	15
1.1.3.8. Saxofón.....	16
1.1.3.9. Fagot.....	17
1.1.3.10. Trompeta.....	18
1.1.3.11. Trompa	19

1.1.3.12.	Tuba y bombardino	20
1.1.3.13.	Trombón	21
1.1.3.14.	Percusión	23
1.2.	Las lesiones del músico	24
1.2.1.	Problemas musculoesqueléticos	26
1.2.1.1.	Síndrome de sobreuso o lesión por sobrecarga	30
1.2.1.2.	Atrapamiento nervioso	32
1.2.1.3.	Distonía focal	35
1.2.1.4.	Otras clasificaciones de los problemas musculoesqueléticos del músico	37
1.3.	Factores de riesgo de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con la práctica instrumental.....	39
1.4.	Impacto de los problemas musculoesqueléticos en el músico	44
1.5.	Valoración fisioterapéutica de los problemas musculoesqueléticos del músico	47
1.5.1.	Cuestionarios para la valoración de síntomas musculoesqueléticos.....	48
1.5.2.	Otras pruebas/métodos de valoración instrumentales	49
1.6.	Tratamiento de los problemas musculoesqueléticos en el músico	50
1.7.	Las enfermedades profesionales de los músicos	53
2.	Justificación y objetivos.....	57
2.1.	Justificación.....	57
2.2.	Objetivos	58
2.2.1.	Estudio 1: Adaptación cultural y validación a la población española del Cuestionario Nórdico Estandarizado.....	58
2.2.1.1.	Objetivo principal	58
2.2.1.2.	Objetivos secundarios	58

2.2.2.	Estudio 2: Prevalencia de dolor en el músico madrileño y factores asociados a la presencia de sintomatología.....	59
2.2.2.1.	Objetivo principal	59
2.2.2.2.	Objetivos secundarios	59
3.	Sujetos y metodología.....	61
3.1.	Estudio 1: Adaptación cultural y validación a la población española del Cuestionario Nórdico Estandarizado	61
3.1.1.	Sujetos	61
3.1.1.1.	Tamaño de la muestra.....	61
3.1.1.2.	Población de estudio	61
3.1.2.	Metodología	62
3.1.2.1.	Recogida de datos	62
3.1.2.2.	Valoración e instrumento de medida	62
3.1.2.3.	Traducción y adaptación cultural	65
3.1.2.4.	Análisis de datos.....	67
3.2.	Estudio 2: Prevalencia de dolor en el músico madrileño y factores asociados a la presencia de sintomatología.....	69
3.2.1.	Sujetos	69
3.2.1.1.	Tamaño de la muestra.....	69
3.2.1.2.	Población de estudio	69
3.2.2.	Metodología	70
3.2.2.1.	Recogida de datos	70
3.2.2.2.	Valoración e instrumento de medida	70
3.2.2.3.	Análisis estadístico	71

4.	Resultados	73
4.1.	Validación lingüística	73
4.2.	Validación psicométrica	73
4.2.1.	Descripción de la muestra	73
4.2.2.	Estimación de la validez.....	79
4.2.3.	Estimación de la fiabilidad.....	79
4.2.4.	Estimación de la factibilidad.....	81
4.3.	Prevalencia de dolor en el músico madrileño y factores asociados a la presencia de sintomatología.....	83
4.3.1.	Descripción de la muestra	83
4.3.2.	Prevalencia de dolor	85
4.3.3.	Factores asociados.....	91
5.	Discusión	95
6.	Conclusiones	107
7.	Bibliografía	109
8.	Anexos	133
8.1.	Anexo 1. Versión española del Cuestionario Nórdico Estandarizado	133
8.2.	Anexo 2. Cultural adaptation and validation of the Standardised Nordic Questionnaire online Spanish version	139
8.3.	Anexo 3. Prevalence and associated factors of playing-related musculoskeletal disorders in musicians from Madrid	163

Índice de abreviaturas y acrónimos

ATM: Articulación temporomandibular

dBA: Decibelios ponderados

EVA: Escala visual analógica

CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades

CNE: Cuestionario Nórdico Estandarizado

DTM: Disfunción temporomandibular

EMG: Electromiografía

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

INSS: Instituto Nacional de la Seguridad Social

LGSS: Ley General de la Seguridad Social

MET: Equivalente metabólico

MPIIQM: Cuestionario de intensidad de dolor musculoesquelético y su influencia para músicos de orquestas profesionales

MPQM: Cuestionario de dolor musculoesquelético para músicos

N: Newtons

NDI: Índice de Discapacidad de Cuello

ODI: Índice de Discapacidad Oswestry

OMS: Organización Mundial de la Salud

TMRPI: Trastornos musculoesqueléticos relacionados con la práctica instrumental

RD: Real Decreto

SDT: Síndrome del desfiladero torácico

SPADI: Índice de dolor y discapacidad del hombro

STC: Síndrome del túnel carpiano

TME: Trastorno musculoesquelético

Índice de figuras y tablas

Figuras

Figura 1. Clasificación de los instrumentos musicales	6
Figura 2. Postura del violinista	7
Figura 3. Posición de la mano derecha en el arco	8
Figura 4. Postura del violista en el plano frontal.....	9
Figura 5. Postura del violista en el plano sagital	9
Figura 6. Postura del chelista.....	10
Figura 7. Postura al tocar el contrabajo en bipedestación.....	11
Figura 8. Postura al tocar el contrabajo en sedestación	11
Figura 9. Posición de la mano derecha en el arco en el contrabajo.....	12
Figura 10. Postura del guitarrista con el pie izquierdo subido en un alza	12
Figura 11. Postura del pianista	13
Figura 12. Postura del flautista.....	14
Figura 13. Embocadura en bisel	15
Figura 14. Postura del clarinetista y del oboísta	16
Figura 15. Postura del saxofonista	17
Figura 16. Postura del fagotista.....	17
Figura 17. Embocadura en instrumentos de lengüeta simple	18
Figura 18. Embocadura en instrumentos de doble lengüeta.....	18
Figura 19. Postura del trompetista.....	19
Figura 20. Postura del trompista en sedestación	20
Figura 21. Postura de un músico tocando la tuba y de un músico tocando el bombardino	21
Figura 22. Postura del trombonista.....	22

Figura 23. Embocadura en el viento metal	22
Figura 24. Postura del percusionista tocando la batería y tocando el xilófono.....	23
Figura 25. Postura del percusionista tocando los timbales y tocando los platos	24
Figura 26. Instrumentos de percusión.....	24
Figura 27. Circulo vicioso del dolor.....	27
Figura 28. Gestión de los TMRPI en el músico tradicional	46
Figura 29. Grados de requerimientos para la actividad de los compositores, músicos y cantantes	54
Figura 30. Fases 1, 2 y 3: Traducción y adaptación cultural, prueba piloto y validación psicométrica	66

Tablas

Tabla 1. Similitudes entre los músicos y los deportistas de élite	2
Tabla 2. Diferencias entre los músicos y deportistas de élite	3
Tabla 3. Reglas básicas a la hora de tocar un instrumento	5
Tabla 4. Prevalencia de diagnósticos del músico	30
Tabla 5. Clasificación funcional de la gravedad de la lesión por sobrecarga	32
Tabla 6. Clasificación de los problemas musculoesqueléticos del músico en el CIE-10	38
Tabla 7. Factores físicos y psicosociales que influyen en el desarrollo y perpetuación de los TMRPI	39
Tabla 8. Factores de riesgo ordenados por importancia dada por los expertos en salud.....	40
Tabla 9. Factores de riesgo que los músicos piensan que influyen en el desarrollo de TMRPI.....	41
Tabla 10. Propuesta de valoración del músico.....	47
Tabla 11. Sistema de valoración de los requerimientos profesionales.....	54
Tabla 12. Listado de enfermedades profesionales reconocidas hasta ahora en el músico	55
Tabla 13: Secciones del cuestionario online	64
Tabla 14. Hipótesis y correlación para la validez de constructo	68
Tabla 15. Datos sociodemográficos y características de la práctica musical	74
Tabla 16. Número de quejas por región.....	75
Tabla 17. Respuestas al cuestionario específico de región lumbar	76
Tabla 18. Respuestas al cuestionario específico de cuello.....	77
Tabla 19. Respuestas al cuestionario específico de hombros.....	78
Tabla 20. Comparación de los niveles de discapacidad evaluados por los cuestionarios relevantes entre los participantes con y sin problemas musculoesqueléticos durante los últimos 7 días	79

Tabla 21. Coeficiente de correlación kappa para cada respuesta en el cuestionario general.....	80
Tabla 22. Coeficiente de correlación kappa para el cuestionario específico de lumbar, cuello y hombros	81
Tabla 23. Consistencia interna calculada con el coeficiente de fiabilidad Kuder-Richarson	82
Tabla 24. Datos sociodemográficos y características de la práctica instrumental de la muestra comparados por sexo.....	84
Tabla 25. Datos sociodemográficos y características de la práctica instrumental de la muestra comparados por su sintomatología en los últimos 7 días	85
Tabla 26. Número de quejas por región.....	86
Tabla 27. Respuestas al cuestionario específico de región lumbar	87
Tabla 28. Respuestas al cuestionario específico de cuello.....	88
Tabla 29. Respuestas al cuestionario específico de hombros.....	89
Tabla 30. Número de áreas afectadas y su comparación por sexo.....	90
Tabla 31. Discapacidad de los participantes comparada por sexo	90
Tabla 32. Discapacidad de los participantes con sintomatología en lumbar, cuello y hombros comparada por sexo.....	91
Tabla 33. Regresión logística	92

1. Introducción

La profesión del músico exige una larga formación y dedicación en tiempo de estudio y práctica (1), por lo que la cantidad de trastornos que puede desarrollar el músico a lo largo de su carrera es elevado: desde problemas auditivos, pasando por problemas dermatológicos, sin olvidar los trastornos musculoesqueléticos (TME) (2).

Esta Tesis Doctoral pretende analizar los TME que sufre el músico, para lo que es necesario conocer todo aquello que rodea a esta profesión, como su formación, la postura que requiere tocar cada instrumento, el tipo de patología que puede sufrir, los posibles factores de riesgo y el impacto que supone en sus vidas. Para conocer este impacto también se analizará cuál es la situación del músico respecto al reconocimiento de su patología como enfermedad laboral en España.

Para detectar los síntomas de TME en el músico se utiliza principalmente en la bibliografía el Cuestionario Nórdico Estandarizado (CNE) (1,3-10). Se trata de un cuestionario creado para detectar y analizar la existencia de dolor en el contexto del mundo laboral, que ha demostrado ser una herramienta válida, fiable y factible, útil para realizar estudios epidemiológicos que den lugar a medidas de promoción y prevención de la salud específicas para cada ámbito laboral (11). Este cuestionario no ha sido validado al español, por lo que para analizar la situación del músico en España es necesaria una adaptación cultural y validación a la población española, que permita comparar los resultados con los de otros países y permita también sacar conclusiones sobre la relación de estos TME con otros factores.

1.1. El músico

La carrera del músico es larga y requiere un importante esfuerzo en horas de estudio y práctica. En los siguientes apartados se describen conceptos relativos al músico que pueden dar lugar al desarrollo de TME, como la formación que tienen que realizar, el nivel del esfuerzo físico que requiere tocar un instrumento y la postura que tienen que adoptar para tocar cada instrumento.

1.1.1. El concepto del músico como un deportista

El nivel de esfuerzo físico que requiere un músico para tocar se compara a menudo con el de un atleta. Ejemplos que ilustran este esfuerzo requerido son el Mesías de Handel, una pieza que dura un total de 3 horas, en la que el brazo derecho del primer

violoncelista, el que maneja el arco, se mueve hacia arriba y hacia abajo 740 veces en una sola aria de 2 minutos (12), o el sexto estudio de Paganini, revisado por Franz Liszt, en el que se tocan más de 1800 notas por minuto (13). El coste energético se mide en equivalentes metabólicos, cuya denominación en inglés es “*metabolic equivalent*” (MET), de modo que 1 MET es el consumo de oxígeno que tiene una persona en reposo, y equivale en un hombre estándar a 3,5 ml de oxígeno por kilogramo de peso corporal por minuto. El coste energético al tocar música varía de 1,8 a 5,5 MET según el tipo de instrumento, la posición para tocar (sedestación o bipedestación) y la actividad (por ejemplo, tocar marchando) (14,15). Estos valores son comparables con deportes como el billar, cuyo gasto energético es de 2,5 MET, jugar a los bolos (3 MET), el tiro con arco (3,5 MET), tenis dobles (5 MET) o la esgrima (6 MET) (15).

Algunos autores han descrito las diferencias y similitudes entre músicos profesionales y deportistas de élite. A continuación, la tabla 1, muestra algunas de estas similitudes que comparten, mientras que la tabla 2 señala las diferencias que pueden encontrarse entre ellos.

Tabla 1. Similitudes entre los músicos y los deportistas de élite

Habilidades físicas	En ambos casos son necesarios niveles máximos de rendimiento en campos donde las habilidades físicas determinan el nivel de éxito (16).
Habilidades sensoriomotoras	Su desarrollo facilita una mayor conciencia incluso de los síntomas musculoesqueléticos más leves (16).
Inicio temprano	Comienzan su entrenamiento a una edad muy temprana con un aprendizaje de maestros que enseñan las mismas técnicas de la misma manera en que se les enseñó, generalmente no adaptando sus técnicas de enseñanza a las características anatómicas únicas del alumno individual (16).
Presiones psicológicas	Actúan públicamente en un campo altamente competitivo, dependiendo su éxito económico de su nivel de habilidad en un momento dado (16).
Autoimagen psicológica	Depende en gran medida de su nivel de habilidad en un momento dado (16).
Estrés	El estrés que experimenta el corazón de un músico durante un concierto se compara con el que experimenta un atleta de élite (17).
Dolor	Tanto los músicos como los deportistas tienden a actuar y competir con dolor (18). Sigue existiendo la creencia de “ <i>no pain, no gain</i> ” [sic], es decir, sin dolor no hay recompensa (19).
Problemas musculoesqueléticos	Ambos grupos sufren lesiones relacionadas con sobrecargas (18).

Tabla 2. Diferencias entre los músicos y deportistas de élite

Músico
<p>Problemas musculoesqueléticos (16): Por microtraumatismo, duradera en el tiempo.</p> <p>Competición (16): Se le juzga por la profundidad de la expresión musical. Las habilidades sensoriomotrices son solo un precursor de su éxito.</p> <p>Nivel máximo de capacidades y habilidades de rendimiento (16): Alcanza dichos niveles a finales de la edad madura</p> <p>Patrones de comportamiento ante el dolor (18):</p> <ul style="list-style-type: none"> - No tienen acceso directo a profesionales de la salud especialistas en artes escénicas, volviéndose el dolor una condición permanente. - No hacen mención de la posibilidad de coger días para la recuperación de una lesión. - No hablan tanto sobre el dolor, si no sobre la frustración de no poder tocar. - Cuando los músicos toman un descanso, sacuden sus brazos o estiran sus piernas, lo hacen sin consultar a profesionales de la salud y solo en situaciones extremas, porque sienten que no deben necesitar un descanso. - Cuando los músicos priorizan el tiempo para el cuerpo, es por elección propia. - Los músicos aceptan tácitamente el dolor como consecuencia de su identidad como artistas.
Deportista
<p>Problemas musculoesqueléticos (16): De carácter agudo.</p> <p>Competición (16): Se le juzga por su desempeño físico real.</p> <p>Nivel máximo de capacidades y habilidades de rendimiento (16): Alcanza dichos niveles al final de la adolescencia o en la adultez temprana</p> <p>Patrones de comportamiento ante el dolor (18):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dialogan con sus entrenadores y profesionales de la salud afiliados al club. Su recuperación es una preocupación conjunta. - Se toman un tiempo para la recuperación de lesiones. - Hablan de manera más específica y explícita sobre el dolor. Son más conscientes de los tipos de daños a los que se enfrentan. - Pueden realizar ajustes individuales, que generalmente son una decisión tomada en diálogo con el entrenador y los profesionales de la salud. - Son estimulados para mantener su cuerpo en forma, incluso durante las vacaciones, para prevenir lesiones. - Aceptan el dolor como una condición previa para el logro como parte del juego cuando experimentan por primera vez el dolor y luego el éxito.

Un ejemplo de lesión que sufre tanto el músico como el deportista de élite es el síndrome del desfiladero torácico, caracterizado por compresión de estructuras neurovasculares en la salida del desfiladero torácico. Esto puede ocurrir en individuos que soportan estrés físico crónico o actividad musculoesquelética repetitiva de las extremidades superiores como en los nadadores, lanzadores de béisbol o en los jugadores de voleibol, de la misma manera que está relacionada con músicos profesionales que tocan instrumentos de cuerda frotada como el violín o la viola (20-22).

Sin embargo, los músicos y los atletas no están necesariamente sujetos a los mismos tipos de TME. En contraste con la naturaleza aguda de la mayoría de las lesiones deportivas, el músico generalmente lleva un estilo de vida sedentario y requiere principalmente habilidades motrices finas que darán lugar a lesiones por microtraumatismo que perdurarán durante un largo periodo de tiempo (16).

1.1.2. La formación del músico en España

La formación con titulación oficial del músico comienza con el Grado Elemental, de 4 cursos seguido posteriormente con el Grado Profesional (antiguo Grado Medio), de 6 cursos. La formación sin titulación oficial es la que se imparte en las escuelas de música, y sirve como puente para acceder a las titulaciones oficiales. No es indispensable realizar esta formación previa para acceder al Grado Superior, compuesto por 4 cursos, lo que equivaldría a una carrera universitaria.

Además, para poder entrar al Grado Superior de Música, el Real Decreto (RD) 1614/2009 cita que el músico, “requerirá estar en posesión del título de bachiller o haber superado la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años, así como la superación de las correspondientes pruebas específicas [sic]” (23) o, en defecto del título de bachillerato, el RD 631/2010 cita que “las Administraciones educativas regularán y organizarán una prueba que acredite que el aspirante posee la madurez en relación con los objetivos del bachillerato y los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarios para cursar con aprovechamiento las correspondientes enseñanzas [sic]” (24).

La formación del músico es un largo camino que se inicia en muchas ocasiones desde la infancia, suponiendo compaginar la formación obligatoria del colegio e instituto, con esta formación complementaria. Es un esfuerzo añadido de horas de estudio para otras asignaturas de la escuela de música o del conservatorio y con el instrumento durante muchos años, hasta que alcanzan la madurez para llegar a los estudios superiores, que en muchos casos intentan realizar al mismo tiempo que otra formación superior universitaria. Durante todo este trayecto formativo no reciben ninguna formación obligatoria sobre las lesiones en el músico y su prevención. Algunos conservatorios superiores imparten una asignatura optativa que habla sobre estos temas, pero después de tantos años de formación es más complicado cambiar hábitos posturales y crear hábitos nuevos de conciencia postural. Existen campañas de prevención en escuelas de música que promueven buenos hábitos desde que el músico empieza sus estudios, como la que realiza el Colegio Profesional de Fisioterapeutas de la Comunidad de Madrid desde el año 2014 y que continúa

realizando (25,26), pero queda un largo camino hasta que el músico sea consciente sobre cuáles son las enfermedades que puede sufrir y como puede prevenir algunas de ellas.

1.1.3. La postura del músico

No es totalmente necesario que los instrumentos se toquen de una determinada forma sin margen de cambio, como algunos autores señalan en sus libros descriptivos de postura, técnica o análisis de factores de riesgo (27). En relación con esto mismo Lahme, reúne unas reglas básicas a la hora de tocar un instrumento, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Reglas básicas a la hora de tocar un instrumento

- No se deberían dar reglas estrictas sobre la postura del instrumentista sentado o de pie. Lo importante es que se encuentre bien al tocar el instrumento (28).
- Se debería elegir la postura del cuerpo de modo que permita a los brazos y las manos una completa libertad de movimientos (29).
- Hay que evitar los movimientos exagerados para mantener constante la relación entre el cuerpo y el instrumento (30).



Dicho de otro modo, es necesario elegir la postura del cuerpo de forma que se pueda controlar el instrumento al tocar (31).

Tal y como indica la fisioterapeuta Velázquez-Colominas, pueden citarse correcciones posturales habituales para todos los instrumentos en general, valorando si son gestos esporádicos dentro del continuo movimiento general al tocar o si son gestos continuados o mantenidos capaces de provocar una lesión por sobrecarga (27):

- **Hombros elevados y/o antepulsados:** El factor de riesgo de padecer una lesión muscular por sobrecarga y, en consecuencia, tener dolor en la zona más craneal de la columna vertebral y en hombros es muy elevado si se asocia esta postura al hecho de sujetar el instrumento. Esta postura se asocia con una posición incorrecta de la escápula de modo que resultan un brazo y hombro inestables.
- **Pelvis descentrada:** Tanto la pelvis en anteversión como en retroversión, acaban arrastrando la zona lumbar y modifican su curvatura fisiológica, arqueándola en exceso o en defecto, provocando alteraciones en el resto de las

curvaturas de la columna vertebral. Esto ocurre normalmente por un desequilibrio en el tono muscular entre la zona pélvica, abdominal y lumbar, probablemente acompañado de una falta de apoyo simétrico en los pies.

- **Pies sin total apoyo:** En sedestación, los pies deben recibir el peso de la extremidad inferior y percibir que están sujetando su peso. Cuando esto ocurre, se reduce en gran medida el factor de riesgo de la torsión de tronco.
- **Torsión de la columna:** La torsión aparece cuando la cintura pélvica y la escapular no están en el mismo plano de movimiento, es decir, cuando hay rotación y/o inclinación de la columna.
- **Aumento del tono muscular:** Utilizar el tono muscular adecuado, más el uso de la ergonomía aplicada al instrumento, al lugar de trabajo y de estudio, es la clave para no sobrecargar el sistema musculoesquelético y evitar lesiones. Lo que determina que aumente el tono en situaciones no favorables es la falta de conciencia corporal.
- **Inclinaciones y rotaciones de la cabeza:** Cuando se gira la cabeza permanentemente hacia un mismo lado se está alterando la conciencia del campo espacial contralateral al del giro. Esto conlleva una diferencia en el proceso de la información entre ambos lados.

A continuación, se describen características particulares de la postura de los principales instrumentos que pueden tocarse en una orquesta. Todas las posturas descritas hacen referencia a la postura del músico tanto diestro como zurdo, ya que las modificaciones del instrumento necesarias para tocar con la posición de las manos cambiada son tan costosas económicamente que no se realizan habitualmente. La figura 1 muestra una clasificación de los principales instrumentos de una orquesta.

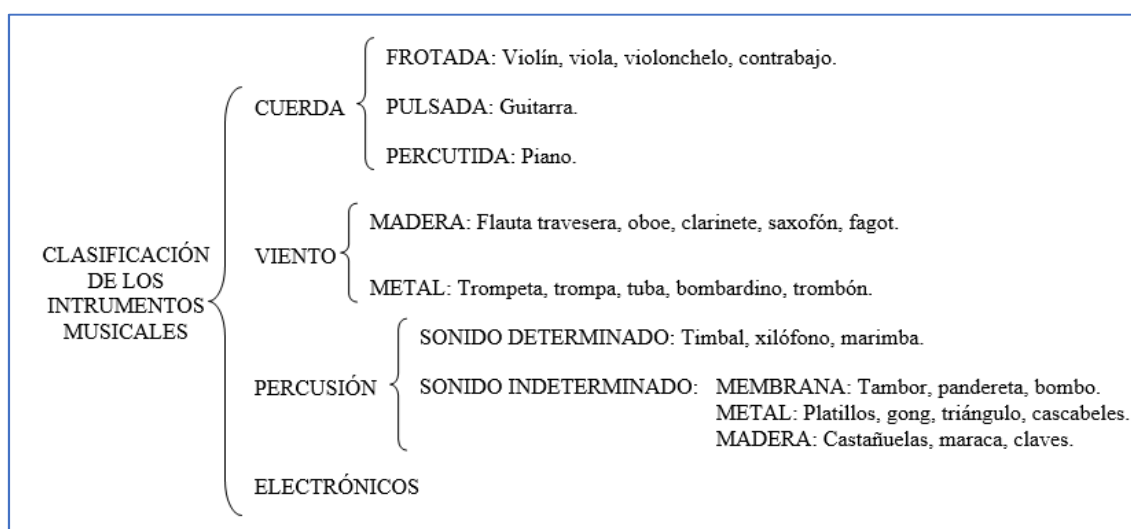


Figura 1. Clasificación de los instrumentos musicales (32)

1.1.3.1. Violín y viola

El peso del violín o la viola se sitúa por encima del cuerpo del músico. Este, como respuesta al desplazamiento del peso del instrumento hacia la izquierda, compensará con un desplazamiento de la pelvis proporcional al peso y la longitud del instrumento en el sentido contrario. En el caso de la viola es mayor la compensación, al ser más grande y pesado. Hay técnicas que incitan a contrarrestar ese desequilibrio pélvico pidiendo que la punta del pie izquierdo y el mástil del violín apunten hacia la misma dirección, avanzando de esta forma más el pie izquierdo que el derecho (27). De este modo, el músico tiene estabilidad y puede cambiar dinámicamente el peso de una pierna a la otra al tocar (30). Este desplazamiento se produce todavía más en los niños que tienen la dificultad de coger el instrumento hacia un lado y se lo colocan hacia delante, pudiendo dar lugar a que el antebrazo izquierdo esté casi tocando el tronco (27). La figura 2 muestra la postura de un violinista.



Figura 2. Postura del violinista

Un error que puede presentarse es la elevación del hombro izquierdo y/o inclinación de la cabeza hacia la izquierda. Hay que girar y flexionar el cuello. Como se indicaba anteriormente en las correcciones posturales habituales, levantar el hombro conlleva una posición incorrecta de la escápula de modo que resultan un brazo y hombro inestables y, además, produce sobrecarga muscular. Ladear la cabeza provoca la desviación de la línea bipupilar, lo que a su vez produce una alteración en el sistema visual (27).

El brazo izquierdo permanece en rotación externa y el brazo derecho en rotación interna. El antebrazo izquierdo está en máxima supinación, con la palma de la mano mirando al techo, mientras que, por el contrario, el derecho está en pronación (27).

La mano izquierda realiza un rendimiento máximo en la motricidad fina: los dedos, además de buscar el sonido en la cuerda, tienen que realizar diferentes técnicas de interpretación. La tarea de la mano derecha es manejar el arco. La forma correcta de coger el arco corresponde con la presión fina fisiológica, como se hace, por ejemplo, al coger una fruta. Son posibles otras formas de sostener el arco, pero dificultan el control de los movimientos (30). En la figura 3 se puede ver la posición de la mano derecha en el arco.

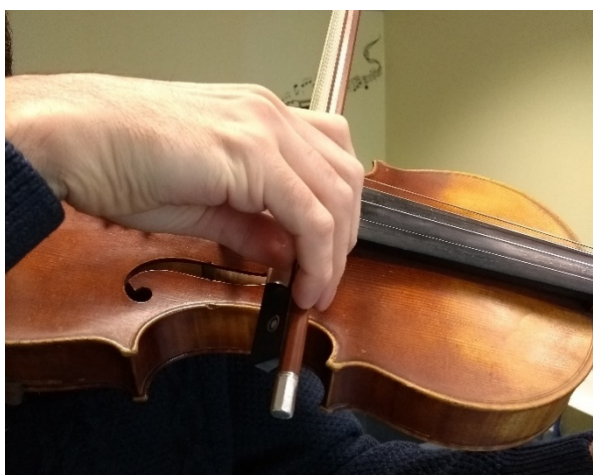


Figura 3. Posición de la mano derecha en el arco

Cuando el pulgar de la mano izquierda está en extensión de forma constante, el tono de la mano aumenta y hay más riesgo de padecer lesiones por sobrecarga en la musculatura extensora del antebrazo. Este gesto inconsciente se realiza buscando estabilidad en la mano (27).

En la viola, las cuerdas son más gruesas, están más separadas y más altas (27). Por ello, la mano izquierda tiene que estirarse más y hacer mayor presión sobre las cuerdas (30). Es necesario aplicar más fuerza en la mano y más recorrido con el brazo derecho para mover el arco (27). Como se toca con un arco más largo, requiere a su vez una mayor supinación de la mano izquierda, sometiendo a la musculatura a una mayor carga (30). Los hombros reciben más peso y existe el mismo riesgo de patología en la articulación temporomandibular (ATM) (27). En la figura 4 se puede observar la postura de un violista visto en un plano frontal, con la posición de la muñeca al situar al arco en los extremos. La figura 5 muestra la postura de un violista visto en un plano sagital.



Figura 4. Postura del violista en el plano frontal



Figura 5. Postura del violista en el plano sagital

Al estabilizar el instrumento con la barbilla, los violinistas y violistas ejercen presión sobre el mentón y a través de la mandíbula hacia la ATM, lo que produce estrés mecánico en la articulación. Se han descrito presiones en el mentón de 30-70 Newtons (N) (5-15 N/cm²) o de 220 a 2200 gr (33,34). Además, la actividad muscular puede causar cambios en el crecimiento facial de un joven músico (35).

1.1.3.2. Violonchelo

La postura del violonchelo favorece el completo apoyo de los pies en el suelo ya que de este modo favorecen la estabilidad del instrumento, que descansa sobre los muslos (27,30).

Es necesario colocar el instrumento a altura e inclinación adecuada a través de la pica, la clavija retráctil que se apoya en el suelo, de manera que permita aducir y abducir el brazo derecho (el del arco) sin compensar este movimiento con la torsión de la zona escapular, provocando una rotación de tronco. La altura idónea también condiciona el hecho de no tener que flexionar con exageración el tronco (27).

La correcta forma de sujetar el instrumento es cuando permanecen las cinturas escapular y pélvica en el mismo plano de movimiento y se da más protagonismo a la disociación de los brazos que no a la integración de la movilidad de los mismo con la torsión del tronco (27). La figura 6 muestra la postura del chelista.



Figura 6. Postura del chelista

1.1.3.3. Contrabajo (27)

El contrabajo, al ser un instrumento tan voluminoso, tanto en la bipedestación como en la sedestación, hay dificultades en la sujeción. En la adaptación corporal con el instrumento, el contrabajista tiende a bajar el hombro derecho e inclinarse hacia este mismo lado, tanto si se toca con arco como sin él.

Hay que diferenciar el movimiento incorrecto que se realiza al provocar una torsión de la columna añadiendo flexión del tronco desde la zona dorsal comparándola con la correcta inclinación del tronco desde la pelvis.

Cuando se estudia en sedestación puede aparecer una desviación de la columna por el desequilibrio pélvico y escapular, similar a lo que le ocurre al guitarrista, como se describirá a continuación. La figura 7 muestra la postura al tocar el contrabajo en bipedestación, la figura 8, la postura en sedestación y en la figura 9 se puede ver la posición de la mano derecha en el arco, diferente a la vista para el violín, viola y violonchelo.



Figura 7. Postura al tocar el contrabajo en bipedestación



Figura 8. Postura al tocar el contrabajo en sedestación



Figura 9. Posición de la mano derecha en el arco en el contrabajo

1.1.3.4. Guitarra (27)

La guitarra puede causar desviaciones en la columna por dos alteraciones. Por el desequilibrio pélvico que se crea al levantar el pie y también por el desequilibrio en la cintura escapular, lo que ocurre cuando se mira a menudo la mano izquierda o cuando el músico se abalanza sobre la guitarra y la abraza en exceso. Se aconseja no levantar la pierna con ningún tipo de alza para no crear este tipo de desviaciones. Los “gitanos” son aplicaciones ergonómicas que se utilizan para no tener que levantar la pierna.

La alteración más frecuente es mantener el hombro derecho (el que rasguea las cuerdas) más elevado que el izquierdo (el del mástil), incluso puede que quede también más adelantado que el resto del torso. La figura 10 muestra la postura del guitarrista.



Figura 10. Postura del guitarrista con el pie izquierdo subido en un alza

1.1.3.5. Piano

El piano requiere un buen equilibrio de la musculatura del tronco a la vez que se necesita un trabajo de conciencia corporal de lateralización (27).

Para ganar estabilidad y velocidad al pasar de la parte grave a la aguda o al revés en un cortísimo periodo de tiempo es preferible buscar la inclinación desde la pelvis y el buen apoyo de los pies (27). La figura 11 muestra la postura del pianista en un plano sagital (imagen de la izquierda) y en un plano frontal visto desde posterior (imagen de la derecha).



Figura 11. Postura del pianista

Es indispensable el apoyo completo de los pies en el suelo. Existen unos cajones adaptados para que el niño o el adolescente puedan llegar perfectamente a pisar los pedales sin tener que renunciar a una buena colocación de su espalda (27).

El brazo debe formar un ángulo recto con el antebrazo (30). El ángulo del codo no debe cerrarse ya que será más difícil que el peso y la fuerza del brazo lleguen a la mano, sobrecargándose bíceps y antebrazo (27).

La mano está en posición semicerrada, y los dedos se colocan en forma de semicírculo según su longitud, nunca con la última falange doblada o encogida como una garra (30). Al pasar el pulgar por debajo de los cuatro dedos trifalángicos no se debe producir ninguna desviación cubital en la muñeca, puesto que podría lesionar muñeca y codo (27).

1.1.3.6. Flauta travesera

La flauta travesera es uno de los instrumentos que más favorecen la torsión dorsal y, en consecuencia, pueden provocar una escoliosis. El hecho de colocar un brazo en rotación contraria al otro (derecho en rotación externa e izquierdo en rotación interna (36)), no debe implicar que se deba trasladar esa asimetría a la columna vertebral (27).

El agarre del instrumento puede producir una abducción de la escápula izquierda y una elevación del hombro. En los inicios del estudio instrumental la tendencia postural más frecuente es la de bajar el brazo derecho acercándolo demasiado al cuerpo, y por tanto limitando la expansión costal de ese mismo lado, situación que conlleva a aumentar la flexibilidad de las costillas del lado contrario (27). Además, si los brazos se levantan demasiado, los hombros también se elevan, sobrecargando la musculatura y viéndose el diafragma desplazado hacia arriba impidiendo una correcta respiración abdominal. Con la posición elevada de los codos, las muñecas se flexionan demasiado. Con frecuencia, esto provoca una lesión de una rama sensitiva del nervio cubital izquierdo (30). En la figura 12 se puede observar la postura del flautista.



Figura 12. Postura del flautista

También existe una tendencia a disminuir o exagerar la curva lumbar por el alejamiento de la flauta del centro de gravedad del músico (27).

La flauta debe formar un ángulo recto con el eje longitudinal del cuerpo (30). Si la línea bipupilar no se mantiene paralela al suelo, es decir, existe una inclinación de la cabeza hacia el lado derecho, se condiciona también la colocación de la mandíbula y, como se ha mencionado con anterioridad, se tenderá a crear una escoliosis (27).

El peso del instrumento debería apoyarse, sobre todo, en el pulgar de la mano derecha. Este no tiene que estar demasiado apretado. Si se sostiene parte del peso con el índice de la mano izquierda, puede ocurrir que se comprima la rama radial del nervio cubital en el índice (30).

Para tocar un instrumento de viento, por regla general, se debe formar una embocadura mediante la cual los labios, la lengua y los dientes se apliquen a la boquilla para que actúen como un sello y un embudo para el aire (37).

La embocadura de la flauta es una embocadura extraoral que se denomina bisel. Está integrada en el instrumento y es un agujero a través del cual se sopla el aire. Se apoya ligeramente en el labio inferior y la parte superior no tiene contacto. La fuerza de tensión del labio actúa sobre los dientes (35,37,38). En la figura 13 puede verse la posición de la embocadura.

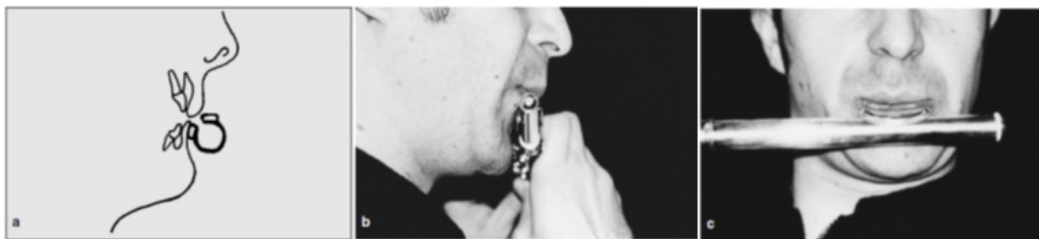


Figura 13. Embocadura en bisel. (a) Ilustración esquemática de la embocadura en bisel. (b) Vista lateral de la embocadura en la flauta travesera. (c) Vista anterior de la embocadura en la flauta travesera (37)

1.1.3.7. Clarinete y oboe

Con el clarinete y el oboe es necesario revisar la postura de la pelvis con detenimiento ya que hay varias lesiones que pueden derivarse de una mala colocación tanto en bipedestación como en sedestación. Si no se conservan las curvaturas fisiológicas de la espalda, el esfuerzo muscular para mantener el equilibrio corporal y respiratorio en el ataque es mayor (27).

Uno de los errores más frecuentes es la flexión anterior de la cabeza. Ocurre cuando es la boca la que va a buscar el instrumento y no al revés. Al bajar la cabeza se altera también la curva de la zona lumbar, aumenta la expansión torácica de la ventilación anterior y superior y bloquea la posterior. También ocurre al llevar la boca hacia el instrumento que los brazos se cansen de mantenerse elevados y no suban lo suficiente, dejando un brazo de palanca relativamente grande (27). Se evitará también la postura con los hombros en rotación interna (30).

Hay que buscar un agarre fisiológico de la mano lo más ergonómico posible, sobre todo de la derecha, que es la que recibe el peso del instrumento. Si al realizar la pinza

el pulgar queda más bajo que el tercer dedo es un factor de riesgo muy lesivo para la muñeca por el brazo de palanca que se genera y por la gran cantidad de peso que se transmite a la articulación metacarpofalángica. La falange distal del pulgar de la mano derecha no debe quedar muy extendida (27). La figura 14 muestra la postura del clarinetista y del oboísta en sedestación.



Figura 14. Postura del clarinetista (izquierda) y del oboísta (derecha) en sedestación

1.1.3.8. Saxofón (27)

El saxofón y el fagot adoptan una misma postura asimétrica, semejante a la flauta travesera, que puede generar escoliosis. Esto ocurre por el tamaño del instrumento. Cuanto más grande es el saxofón, más fácil es hacer la torsión del tronco. El brazo izquierdo se coloca en una posición bastante neutra, aunque el saxo sea muy grande. Es el brazo derecho el que puede ocasionar más problemas por su tendencia a adelantar la cabeza del húmero en la misma medida que el codo flexionado se mueve hacia atrás.

En función de la medida del instrumento se colocará delante o en el lado derecho del cuerpo, sin que entorpezca la movilidad al tronco.

Para evitar coger el instrumento de forma estática con el músculo trapecio derecho, es mejor utilizar un arnés que coja la zona dorsal.

En la figura 15 puede verse la postura del saxofonista en bipedestación.



Figura 15. Postura del saxofonista

1.1.3.9. Fagot

En el fagot, hay que vigilar la postura final que adopta el hombro derecho. Se debe mantener la cintura escapular lo más simétrica posible en relación con la pélvica, de lo contrario se produce una rotación de tronco al igual que en el saxofón (27).

Puede ayudar la fabricación de un tudel personalizado o incluso la construcción y el ajuste de una “pica de fagot” que descargue el peso del instrumento (30).

En la figura 16 puede observarse a un músico tocando el fagot, instrumento de gran tamaño, que requiere una postura asimétrica para tocar.



Figura 16. Postura del fagotista

El clarinete y el saxofón son instrumentos de lengüeta simple o de embocadura intraoral de un solo labio. La embocadura se coloca sobre los incisivos inferiores que quedan envueltos por el labio inferior. Los incisivos superiores contactan directamente con la embocadura, y el labio superior sella la parte superior. La fuerza ejercida sobre los dientes proviene de los tejidos y el contacto directo con la embocadura (35,37-39). En la figura 17 se puede observar la posición de la boca en la embocadura de instrumentos de lengüeta simple.



Figura 17. Embocadura en instrumentos de lengüeta simple. (a) Ilustración esquemática de la embocadura en instrumentos de lengüeta simple. (b) Vista lateral de la embocadura en el clarinete. (c) Vista lateral de la embocadura en el saxofón (37)

El oboe y el fagot son instrumentos de lengüeta doble o de embocadura intraoral de doble labio. En este tipo de embocadura, los incisivos superiores e inferiores se envuelven con los labios y la embocadura se mantiene entre los mismos (35,37-39). La figura 18 muestra la posición de la boca en los instrumentos de doble lengüeta.

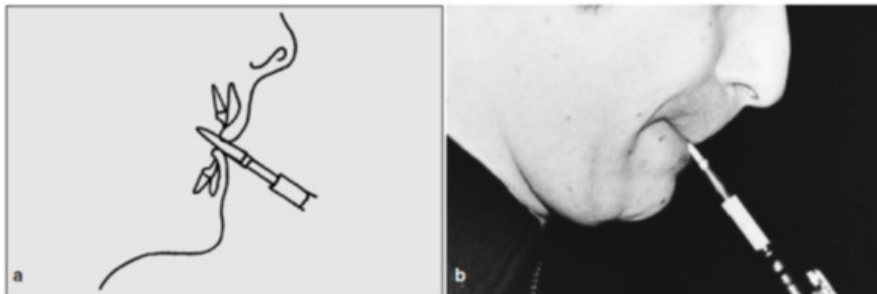


Figura 18. Embocadura en instrumentos de doble lengüeta. (a) Ilustración esquemática de la embocadura en instrumentos de doble lengüeta. (b) Vista lateral de la embocadura en el oboe (37)

1.1.3.10. Trompeta (27)

La trompeta requiere una fuerza muy grande en la espiración para hacer vibrar los labios, al mismo tiempo que es necesario un completo control escapular para mantener los brazos en alto.

Una de las compensaciones posturales habituales es la anteriorización de la pelvis respecto a los pies y la cabeza, provocando una incorrecta distribución del aire.

La figura 19 muestra la postura de un trompetista en bipedestación.



Figura 19. Postura del trompetista

1.1.3.11. Trompa (27)

En la trompa, las alteraciones posturales que causa el abrazar el instrumento son varias: subir el hombro izquierdo y/o bajar el derecho, adelantar los hombros y activar con esta actitud postural la respiración superior. El riesgo de torsión es elevado si las cinturas pélvica y escapular no se sitúan en el mismo plano de movimiento. Se debe procurar no inclinar la cabeza hacia ningún lado.

En el caso de hacer una retroversión pélvica, el esfuerzo que debe hacer el diafragma es mucho mayor, al mismo tiempo que se altera la presión interna y la correcta proyección del aire. Esta alteración es motivo de disfunciones en el suelo pélvico.

La figura 20 muestra la postura del trompista en sedestación.



Figura 20. Postura del trompista en sedestación

1.1.3.12. Tuba y bombardino (27)

La tuba y el bombardino son instrumentos con características similares, siendo la tuba de mayor dimensión y peso, por lo que requerirá mayor fuerza por parte del músico. Resulta imprescindible el trabajo muscular *a priori* ya que es necesaria la fuerza estabilizadora del tronco y de las extremidades superiores tanto para el agarre del instrumento como para la creación de un sonido brillante.

Hay que evitar la flexión anterior del tronco, ya que, si se realiza, la dirección de la columna de aire se modifica e incrementa la presión interna de la zona más baja de la espalda, pudiendo dar lugar a disfunciones del suelo pélvico al igual que pasa con la trompa.

La altura e inclinación del instrumento se debe conseguir con la misma silla o con apoyos extras. Todo menos adaptar el tronco o el cuerpo a los cambios.

En la figura 21 se puede observar la postura de un músico tocando la tuba en sedestación y otro tocando el bombardino en bipedestación.



Figura 21. A la izquierda, postura de un músico tocando la tuba en sedestación. A la derecha, postura de un músico tocando el bombardino en bipedestación, de menor tamaño

1.1.3.13. Trombón

El trombón es uno de los instrumentos que crea un brazo de palanca más grande en relación con el cuerpo del instrumentista. La carga se aleja considerablemente y debe ser compensada con un buen soporte muscular de la zona abdominal y lumbar. Las compensaciones que aparecen si no hay un buen soporte muscular son la inclinación del cuerpo hacia atrás, llevando la pelvis hacia delante y bloqueando el espacio lumbar, dando lugar a la respiración con la parte superior del pecho (27).

Los desequilibrios pélvicos son muy frecuentes, así como las lesiones en la zona superior del cuello. El hombro izquierdo suele estar más elevado porque el movimiento se produce constantemente con el brazo derecho, siendo el punto de anclaje el hombro izquierdo. Por la posición del codo izquierdo cerca del cuerpo, el brazo de palanca al tronco queda mucho más reducido que el constante ir y venir que se produce en la flexo-extensión del codo derecho (27).

A continuación, en la figura 22, se puede ver la postura que requiere tocar el trombón.



Figura 22. Postura del trombonista

La embocadura del viento metal (trompeta, trompa, tuba, bombardino y trombón) es una embocadura extraoral consistente en una boquilla en forma de copa en la que el músico apoya la boca y deja que el flujo de aire cause vibraciones que se transmiten a la boquilla (35,37,38). En la trompeta, la fuerza de presión sobre los labios que ejerce la boquilla en un “Do” medio es de 500 gr, mientras que la fuerza que ejerce una ortodoncia sobre cada diente para moverlos es de 100 gr (40). En la figura 23 se puede observar la posición de la boca en este tipo de embocadura.

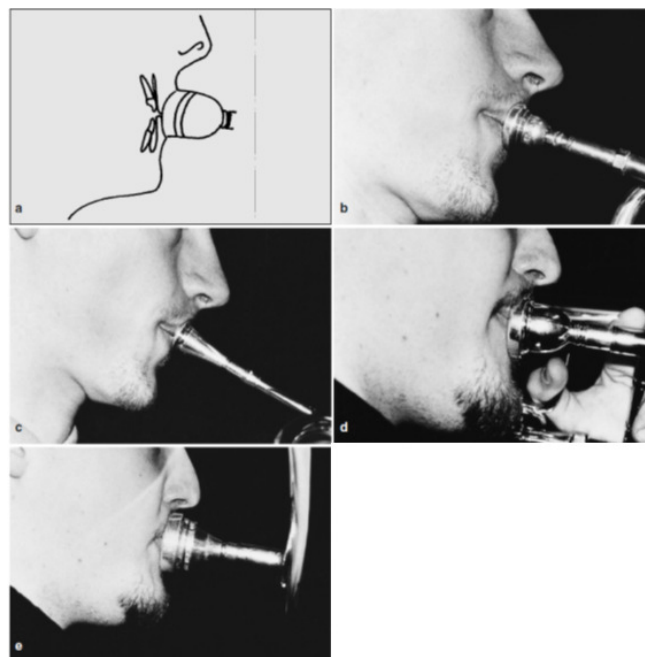


Figura 23. Embocadura en el viento metal. (a) Ilustración esquemática de la embocadura en el viento metal. (b) Vista lateral de la embocadura en trompeta. (c) Vista lateral de la embocadura en trompa. (d) Vista lateral de la embocadura en trombón. (e) Vista lateral de la embocadura en tuba (37)

1.1.3.14. Percusión (27)

En el caso de la batería es indispensable aprender a rotar la pelvis en los movimientos cortos mientras se movilizan los brazos para evitar las lesivas torsiones de tronco. Al bajar los brazos con fuerza para dar el golpe es importante inclinarse desde la zona pélvica, para poder realizar la fuerza implicando la musculatura abdominal. Ante una fuerza de agarre excesiva de las baquetas pueden aparecer sobrecargas en la zona del codo. En las figuras 24 y 25 puede verse a un percusionista tocando diferentes instrumentos de percusión.



Figura 24. Postura del percusionista tocando la batería (izquierda). y tocando el xilófono (derecha)



Figura 25. Postura del percusionista tocando los timbales (izquierda) y tocando los platos (derecha)



Figura 26. Instrumentos de percusión

De todo lo expuesto anteriormente puede extraerse que el músico necesita un importante desarrollo de sus habilidades físicas y sensoriomotrices y que vive bajo unas condiciones de estrés y presión psicológica altos, con una falta de profesionales de la salud especializados en las artes escénicas a los que consultar. Su formación profesional requiere gran esfuerzo al tener, en muchos casos, que compaginarla con la formación básica educativa, además de dedicarle muchas horas de estudio tanto a asignaturas teóricas como a la práctica instrumental. Durante esta formación, no reciben información sobre las posibles lesiones que pueden ocasionar tocar en una postura inadecuada o sobre cómo se pueden prevenir estas lesiones, añadido a las creencias erróneas que puedan tener sobre anatomía, postura o dolor.

1.2. Las lesiones del músico

En este apartado se describen los problemas relacionados con la práctica instrumental que presentan los músicos, y se detalla su incidencia o prevalencia.

“No se puede encontrar una actividad tan salubre, sin que se produzca un deterioro con moderación, lo que por conocedor tienen los recitadores, los cantores, los oradores sagrados, los monjes y las monjas – por los continuos cánticos de las iglesias-, los habladores del foro, los lectores, los filósofos que combaten en las escuelas hasta situarse, así como el ejercicio del canto y de la voz [sic]” (41).

Con esta frase introduce Bernardino Ramazzini el capítulo “sobre las enfermedades que suelen afectar a los recitadores, cantores y a otros del mismo género” en su obra “*de morbis artificum diatriba*” (tratado sobre las enfermedades laborales) en 1700, en

la que también menciona las enfermedades que podían sufrir los músicos de viento (41).

Ramazzini fue el primero en identificar la patología de los músicos, y con ello, empezó la medicina en las artes escénicas, pero no ocurrió hasta finales del siglo XIX, que algunos médicos comenzaran a hablar sobre “*el calambre del músico*”, patología análoga a la actualmente conocida como distonía focal (42) o sobre “*la avería del pianista*” ahora llamada síndrome de sobreuso o lesión por sobrecarga (42,43). En 1932, Singer escribió el primer libro que trató enteramente sobre la patología del artista (44).

Entre las enfermedades que puede sufrir un músico se encuentra la sordera. El efecto del ruido y de la música a gran intensidad puede provocar lesiones traumáticas sobre el oído medio, el tímpano y los huesecillos, o bien lesionar el oído interno, afectando a las células neurosensoriales de la cóclea. Los síntomas de comienzo de sordera que puede percibir una persona expuesta a ruidos son los acúfenos, en forma de zumbidos o pitidos más o menos graves. Esto no quiere decir que todas las personas que padezcan acúfenos estén en una fase de deterioro auditivo, ya que puede tener otros orígenes. En ocasiones, el sujeto manifiesta que oye como con algodones en los oídos, que no oye claro y que tiene dificultades para oír en ambiente ruidoso. Más significativo es cuando la persona empieza a no oír cierto tipo de voces más agudas o a tener dificultad para escuchar el timbre del teléfono. En los músicos profesionales, esta pérdida auditiva puede interferir en la ejecución correcta de su instrumento y, por tanto, en su carrera profesional (38). En 2005, Hagberg *et al.*, estudiaron la incidencia de los acúfenos y de la sordera situándola en 1,06 % y 0,65 % respectivamente. Además, establecieron que existía un aumento de la incidencia en aquellos músicos que tocaban más de 20 horas a la semana (45). En un estudio sobre los músicos de ópera, vieron que, dentro de la orquesta, los mayores niveles de exposición al sonido se encontraban entre los percusionistas (95dBA, o decibelios ponderados), los que tocaban flauta travesera y piccolo (95dBA) y entre el viento-metal (92-94 dBA), lo que se considera más alto que los valores recomendados de 85dBA (46).

Los problemas dermatológicos no son muy comunes, pero cuando ocurren, causan incomodidad y discapacidad (2). Entre estos problemas se encuentra la hiperhidrosis, el exceso de sudoración de las manos, que resta precisión y sensibilidad a los dedos, y dificulta la ejecución de los movimientos necesarios para tocar un instrumento (38). Hay dos tipos principales de afecciones de la piel en músicos, lesiones mecánicas y, más prevalentes, las manifestaciones alérgicas (2). Los factores mecánicos como la presión, fricción, rozamiento y microtraumatismos pueden lesionar la piel y obligarla a

crear sistemas de defensa frente a estímulos mecánicos repetidos. Son ejemplos de este tipo de patología el cuello del violinista, la queilitis del clarinetista o la barbilla del flautista (37,38). Las lesiones secundarias a reacciones irritativas o alérgicas se producen por el contacto con los materiales de los instrumentos (tanto alergia a la madera, como al níquel del metal) (38).

Los problemas orofaciales más comunes son los problemas de ortodoncia (la embocadura de un instrumento puede ayudar a corregir un problema ortodóntico o puede empeorarlo), además de los problemas orales y dentales en general, como por ejemplo, rotura de una pieza dental, herpes labial, boca seca, irritación y cicatrización de la mucosa labial, incremento de la salivación, problemas de la ATM, y dermatitis, además de TME como la distonía focal, de la que se hablará más adelante, y la rotura de fibras del orbicular de los labios (37,38). Jang *et al.*, estudiaron los síntomas de la disfunción temporomandibular (DTM) en diferentes grupos instrumentales (cuerda frotada, viento metal, viento madera, arpa, percusión y piano), y los ordenaron según su frecuencia. Dichos síntomas fueron, chasquido (45,7 %), dolor en la ATM (24 %), dolor muscular (21,1 %), crepitación (6,9 %), limitación de la movilidad (0,1 %) (47). Comparado con la población en general, el 61,3 % de los músicos refieren al menos un síntoma de DTM, mientras que la población general presenta al menos un síntoma de DTM en un rango del 30-39,2 % (47).

A continuación, se detallan los problemas musculoesqueléticos que puede presentar el músico.

1.2.1. Problemas musculoesqueléticos

Respecto a los TME, Zaza introdujo en 1998 el término trastornos musculoesqueléticos relacionados con la práctica instrumental (TMRPI), con la intención de excluir aquellos síntomas musculoesqueléticos menores irrelevantes que experimentaban los músicos. De esta manera definió los TMRPI como “dolor, debilidad, falta de control, entumecimiento, hormigueo u otros síntomas que interfieren con la capacidad para tocar un instrumento al nivel al que se está acostumbrado” (48). Ackermann *et al.*, en 2012, añadieron a la definición la siguiente frase: “Esta definición no incluye molestias o dolores transitorios leves” (49). Otros términos que se han utilizado han sido lesión por sobreesfuerzo repetitivo y trastornos de las extremidades superiores relacionadas con el trabajo, pero han sido términos poco utilizados en la bibliografía (50). Aunque otros autores hayan intentado introducir sus propios términos, se ha seguido utilizando en la literatura la definición de Zaza de 1998.

Algunos autores han descrito los síntomas de los TMRPI con mayor profundidad. Brandfonbrener destaca el dolor como síntoma más frecuente, descrito como dolorimiento, ardor, eléctrico o pulsátil (51). A este síntoma lo seguirían la fatiga muscular y las dificultades en la coordinación o pérdida de control motor (52,53). Otros síntomas que cita la literatura son: debilidad, reducción del rango de movimiento, entumecimiento u hormigueo (48,54,55). Algunos autores, como Parry, incluyen hinchazón como parte de los síntomas de los TMRPI (55).

Quarrier propuso una explicación al círculo vicioso de dolor en el músico, representada en la figura 27 (56).

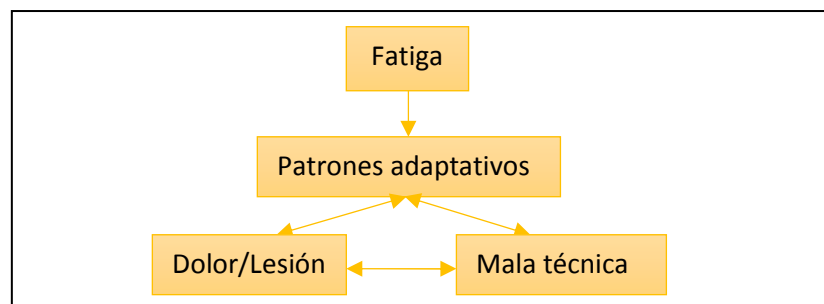


Figura 27. Círculo vicioso del dolor (56)

Kok *et al.*, realizaron una revisión en 2016 de los 957 artículos que encontraron en la búsqueda bibliográfica sobre la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en el músico y sus factores de riesgo. Únicamente se incluyeron 21 artículos que describían 17 estudios. Sólo dos estudios mostraron una ratio de respuesta adecuado, en torno al 66,6 %, y una adecuada descripción de las no-respuestas. Tres estudios utilizaron instrumentos de medida validados, mientras que 14 estudios utilizaron variables no validadas o modificaciones no validadas de cuestionarios existentes (57). Tampoco se utilizó una definición uniforme de quejas o síntomas en los estudios incluidos: algunos autores utilizaron la definición dada por Zaza (48) y la de Ackermann *et al.* (49), mientras que otros autores usaron preguntas basadas en el CNE. En otros artículos utilizaban diferentes descripciones como “dolor articular” o “problema”. Tampoco hubo homogeneidad en el intervalo de tiempo del TME que estudiaba cada artículo: dolor en el momento de la valoración, hace 12 meses o a lo largo de la vida fueron las más frecuentes (57).

A continuación, se describen las prevalencias citadas por distintos autores. Estas prevalencias hacen mención al dolor más que a los TME, debido a la dificultad para clasificar un cuadro sintomático como trastorno cuando se analiza mediante un cuestionario.

En la revisión realizada por Kok *et al.* ya mencionada, la prevalencia de dolor relacionado o no con la práctica instrumental referidos en el momento de la valoración varió entre 57 y 68 %, y en los últimos 12 meses osciló entre el 86 y 89 %. Para el dolor relacionado con la práctica instrumental la prevalencia varió entre el 9 y 68 % en el momento de la valoración, entre 41 y 93 % en los últimos 12 meses y entre 62 y 93 % para el dolor a lo largo de la vida (57). Silva *et al.*, en 2015, realizaron también una revisión sistemática para conocer la prevalencia de dolor entre los músicos, en la que incluyeron 18 artículos con resultados similares, aunque sin distinguir el dolor relacionado con la práctica instrumental (48,49) del dolor en general (58). La prevalencia de dolor en el momento de la recogida de datos osciló entre 61 y 68 %, en la última semana fue de un 74,3 %, entre 56 y 71 % en el último mes, y entre 29 y 88,6 % en el último año (58). Berque *et al.*, estudiaron también la prevalencia de TMRPI, señalando que se obtienen prevalencias menores (45,5 % para la prevalencia en los últimos 12 meses y 36,6 % para la prevalencia en el momento de la valoración) si se pregunta por dolor que afecta a la capacidad para tocar o dolor discapacitante, comparado con los estudios que preguntan por problemas, molestias o dolor, de modo que no se excluyen quejas pasajeras, dando lugar a prevalencias exageradas (59). Las dos revisiones mostraron mayor prevalencia de dolor entre las mujeres (57,58).

No se han encontrado estudios que comparen la prevalencia entre diferentes grupos ocupacionales (músicos de orquesta, profesores, estudiantes, etc.). Kok *et al.* informaron de una prevalencia de dolor en el momento de la valoración del 63 % entre estudiantes de música, similar a lo que encontraron Kaneko *et al.* y Engquist *et al.* La prevalencia de dolor del 89 % en los últimos 12 meses entre estudiantes de música del estudio de Kok *et al.* es comparable con la prevalencia entre músicos de orquesta de Leaver *et al.* y Paarup *et al.* con 86 % y 88 % respectivamente (57).

Kok *et al.*, no encontraron un grupo instrumental con mayor prevalencia significativa, aunque el viento metal tuvo la menor prevalencia de dolor (57). Silva *et al.*, apuntan que los resultados en función del grupo instrumental son de difícil interpretación debido a la heterogeneidad de las muestras y de las variables de estudio al igual que en función de la zona del cuerpo afectada (58).

Sólo Abréu-Ramos y Micheo compararon el dolor según grupos de edad. Las prevalencias más altas se encontraron entre los más mayores (50-61 años, con un 91 %) y los más jóvenes (22-29 años, con un 83 %) (57).

Las zonas más frecuentemente afectadas variaron mucho entre unos estudios y otros. En general, el cuello y los hombros fueron más frecuentemente afectados, y los codos

los menos afectados. No se encontraron diferencias entre el lado derecho e izquierdo (57).

Son pocos los estudios que han comparado la prevalencia de dolor entre los músicos y los no músicos. Kok *et al.*, compararon una muestra de 83 estudiantes de música y una muestra de 494 estudiantes de medicina. El 89,2 % de los estudiantes de música reportaron una o más regiones con dolor en los últimos 12 meses, comparado con el 77,9 % de los estudiantes de medicina ($p = 0,019$). En el momento del estudio, la prevalencia de dolor se situó en el 62,7 % de los estudiantes de música frente al 42,7 % de los estudiantes de medicina ($p = 0,001$). De este modo, concluyen que los estudiantes de música tienen 2,33 más probabilidades de presentar dolor en el último año, y 2,25 veces más en el momento de valoración, que un estudiante de medicina. Utilizaron un cuestionario creado por ellos sin validar (60). Steinmetz *et al.*, también estudiaron la diferencia entre músicos y no músicos, concluyendo que los músicos indicaron 6,19 regiones con dolor de media, mientras que los no músicos indicaron 4,31 zonas de dolor de media. También utilizaron un cuestionario propio no validado y una muestra pequeña (36 músicos y 19 no músicos) (61).

El primer estudio sobre TMRPI en población española se realizó en 2004. Tomó como muestra a músicos que acudieron al Instituto de Fisiología y Medicina del Arte de Tarrasa (Tarrasa, España) con algún TME. Este estudio estableció que el 79 % de los músicos sufre algún problema físico a lo largo de su carrera (62). En 2016 se publicó un estudio de prevalencia entre los estudiantes de música de los conservatorios de Vigo y A Coruña. Para valorar la prevalencia de esta variable utilizan la versión extendida del CNE. La intensidad de dolor musculoesquelético la valoraron mediante la escala visual analógica (EVA). Para investigar la discapacidad utilizaron el “Índice de Discapacidad de Cuello”, cuya denominación en inglés es “*Neck Disability Index*” (NDI) y el cuestionario “Discapacidad de Brazo, Hombro y Mano” cuya denominación en inglés es “*Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand*” (DASH). De los cuestionarios utilizados, la versión extendida del CNE carece de versión validada en la población española (tampoco se ha encontrado la versión original de Kuorinka de 1987 validada al español (11)). En este estudio se establecieron las zonas con mayor prevalencia de dolor en el último mes: cervical (48,5 %), dorsal (39,8 %), hombros (36,9 %) y lumbar (35,9 %). Respecto a la discapacidad, cerca de la mitad de los músicos padecía discapacidad leve de cuello.

En la literatura predominan tres diagnósticos: el síndrome de sobreuso o lesión por sobrecarga, el atrapamiento nervioso y la distonía focal (2,51,63-68). La tabla 4 muestra la prevalencia de estos tres diagnósticos según diferentes autores. La lesión por sobrecarga es el diagnóstico más prevalente entre las tres, con una prevalencia

entre 41 y 64,4 % (63,69), valores que contrastan con el 29 % de Charness (70). A la lesión por sobrecarga lo seguiría el atrapamiento nervioso, con una prevalencia entre 13 y 36 % (52,69), nuevamente destacando un valor pico del 48 % de Charness (70). La distonía focal es el diagnóstico menos prevalente, con valores entre 5,7 y 27 % (64,71). Aun así, es difícil establecer una prevalencia de estos tres trastornos por la falta de criterios o pruebas diagnósticas, como se mencionará más adelante.

Tabla 4. Prevalencia de diagnósticos del músico

Autor	Lesión por sobrecarga	Atrapamiento nervioso	Distonía focal
Hochberg 1983 (71)	51,0 %	15,0 %	27,0 %
Caldron 1986 (52)	48,0 %	13,0 %	18,0 %
Knishkowy 1986 (69)	41,0 %	36,0 %	8,0 %
Charness 1992 (70)	29,0 %	48,0 %	16,0 %
Lederman 1994 (67)	64,0 %	22,5 %	7,0 %
Hoppman 1995 (66)	62,0 %	18,0 %	10,0 %
Joubrel 2001 (64)	58,1 %	17,0 %	5,7 %
Lederman 2003 (63)	64,4 %	20,2 %	7,6 %

A continuación, se proporciona una descripción de cada uno de estos diagnósticos.

1.2.1.1. Síndrome de sobreuso o lesión por sobrecarga

La lesión por sobrecarga recibe diferentes nombres en la bibliografía sobre patología del músico. Normalmente, los autores lo llaman lesión por sobrecarga o síndrome de sobreuso (54,64-66,72-74), pero también recibe el nombre de síndrome musculotendinoso (51,72), trastornos por traumatismo acumulativo (75,76), dolor articular inespecífico (77) o síndrome de dolor muscular regional (63,78), entre otros.

El mayor problema para dar una terminología y definición al respecto es que no se ha encontrado una patogénesis concreta (67). Uno de los primeros en describir esta patología e investigar sobre ella fue Fry, utilizando el término síndrome de sobreuso. Este síndrome lo caracteriza como “dolor y pérdida de la función relacionada con el trabajo, en músculos y ligamentos articulares del miembro superior. En músicos de viento también podría afectar a los músculos que forman la embocadura, el paladar blando y la garganta [sic]” (74,79). Lederman, en 2003, matiza esta definición aclarando el tejido afectado, diciendo que produce “dolor y sensibilidad, en una o varias localizaciones, primariamente localizado en músculo o la unión musculotendinosa, en lugar de en articulaciones o tendones. Lo acompañan síntomas

como sensación de opresión, rigidez, calambres, fatiga, hinchazón y entumecimiento [sic]" (63). Hansen y Reed, en 2006, aclaran que "el dolor es la característica principal y que también puede haber debilidad o pérdida del control motor fino, pero no hay síntomas sensoriales [sic]" (54).

Fry lo relaciona con el uso prolongado e intenso de una extremidad que es excesiva para el individuo afectado, llevando los tejidos más allá de su tolerancia biológica y causando algún cambio posterior (80,81), mientras que otros autores afirman que se trata de una condición causada por los tejidos que se estresan más allá de sus límites anatómicos y fisiológicos (68,82). Pampel *et al.*, en 2014, exponen que la causa de la sobrecarga y la fatiga es un desequilibrio muscular causado por hipertonía (mayor tensión por un esfuerzo) o por hipotonía (menor tensión por un mal acondicionamiento) de los músculos involucrados, como músculos antagonistas o contralaterales (83).

Fry consideraba que la lesión por sobrecarga podría superponerse a otras patologías como la tenosinovitis (74). Sin embargo, otros autores como Hoppmann y Patrone, afirman que el síndrome de sobreuso estaría mal diagnosticado como bursitis, tendinitis u otras condiciones inflamatorias que indicarían cambios histológicos, ya que no se ha demostrado que existan cambios patológicos propios de las condiciones inflamatorias (68). Shafer-Crane y Semple afirman que la lesión por sobrecarga difiere de la tendinitis en que sólo hay sensibilidad y disminución funcional, pero no hay problemas orgánicos (84,85).

Como ya se ha comentado anteriormente, entre los problemas que puede padecer un músico, la prevalencia de esta patología es la más alta situándose en valores entre el 41 y el 64,4 % (63,69).

No se han encontrado test objetivos para la valoración del síndrome de sobreuso (86), ni características clínicas, criterios diagnósticos o tratamiento (65).

Por otro lado, Fry realizó una clasificación de la severidad de la lesión por sobrecarga en 5 grados, como muestra la tabla 5.

Tabla 5. Clasificación funcional de la gravedad de la lesión por sobrecarga (74)

Grado	Descripción
1	El dolor se limita a un sitio y se produce al tocar el instrumento
2	El dolor ocurre en múltiples sitios al tocar el instrumento.
3	Hay una afectación de otros usos de la mano con una posible pérdida de coordinación o fuerza. El dolor persiste sin el instrumento.
4	Dolor con todos los usos de la mano, después de la actividad, con usos menores, en reposo y por la noche. Marcados signos físicos de sensibilidad, pérdida fuerza, coordinación y debilidad.
5	Pérdida de capacidad de uso debido al dolor continuo; pérdida de la función muscular, debilidad.

1.2.1.2. Atrapamiento nervioso

A medida que el nervio periférico se desplaza desde el agujero intervertebral hasta los receptores sensoriales o las placas terminales motoras, atraviesan espacios anatómicamente estrechos en varios niveles en la extremidad. Estos espacios están delimitados por tejido fibroso y hueso. Los nervios periféricos se deslizan hacia adelante y hacia atrás a medida que las extremidades se flexionan y se extienden en varias articulaciones. Por ejemplo, el movimiento repetitivo del brazo en posiciones que aumentan la presión general en estos túneles de tejido fibroso y óseo conduce a la isquemia local del nervio y la cubierta miélica. La inflamación secundaria acentúa el problema, causando la formación de una cicatriz constrictora alrededor de estos túneles fibrosos y la creación de edema intrafascicular dentro del nervio. Si esto continúa, se pueden producir micro roturas y lesiones por estiramiento. Esto puede causar desmielinización, que puede ser reversible o no. Los músicos son particularmente susceptibles a este tipo de lesiones nerviosas (87).

Las raíces nerviosas cervicales se comprimen con hueso o material discal que escapa al agujero intervertebral. Otra fuente de compresión es la enfermedad degenerativa de las articulaciones cervicales. Esto es común en los violinistas debido a la tendencia a tener el cuello flexionado y girado hacia el lado izquierdo (87).

A nivel del plexo braquial, puede darse una compresión denominada síndrome del desfiladero torácico (SDT), aunque algunos autores lo catalogan fuera de los atrapamientos nerviosos. Se trata de una compresión neural y vascular entre el cuello y la axila (73). Los nervios pueden verse afectados por una costilla cervical, por compresión entre el escaleno anterior y medio (22), o por compresión debajo del tendón del pectoral menor (87). Sus síntomas compresivos neurovasculares afectan a

los vasos subclavios y al plexo braquial. Puede ocurrir en individuos que participan en movimientos físicos repetitivos que afectan a las extremidades superiores (22).

Más distal, el nervio cubital se puede comprimir a nivel del codo (síndrome del túnel cubital) o en el canal de Guyón si se produce a la altura de la muñeca. El nervio mediano se puede atrapar en la entrada del pronador redondo o en el arco fibroso que forma el borde proximal del flexor superficial de los dedos (síndrome del pronador), especialmente en músicos que toquen instrumentos que requieran una pronación repetitiva (88), o más comúnmente, en el túnel carpiano de la muñeca. El nervio radial rara vez se daña, pero puede verse afectada la rama cutánea posterior debido a la extensión del codo en bateristas (89). La rama interósea posterior puede quedar atrapada debajo de la arcada de Froshe. Esto puede presentarse con parálisis motora del nervio interóseo posterior o un síndrome de dolor conocido como síndrome del túnel radial, que puede estar asociado con tendinitis en el origen del extensor radial corto del carpo (87). Los nervios digitales pueden comprimirse debido a su posición subcutánea (87).

Los síntomas en estas condiciones incluyen disestesia, debilidad, pérdida de destreza y una sensación de “hinchazón o circulación adormecida”. La duración de los síntomas varía de varios días a años y puede ser continua o intermitente. En casos crónicos, los cambios tróficos en la mano y el brazo pueden provocar una atrofia muscular y pérdida completa de movimiento (73,87). El malestar generalmente comienza en un sitio específico y puede irradiar proximal y distalmente en el brazo. Pueden afectarse múltiples nervios o un solo nervio puede comprimirse en más de una localización (síndrome de doble atrapamiento). La compresión de un nervio periférico en un lugar puede sensibilizarlo, haciéndolo más susceptible a la compresión en otro sitio (87).

El diagnóstico puede ser difícil porque los síntomas pueden ser leves y solo ocurren al tocar. No existe una prueba patognomónica para confirmar definitivamente el diagnóstico si existe lesión o refutar el diagnóstico si es normal. El diagnóstico se basa en una combinación de antecedentes, síntomas, signos y pruebas diagnósticas (90). La electromiografía (EMG) es probablemente la forma más sensible de confirmar una denervación leve, pero hay casos en los que los estudios de conducción nerviosa son normales y la cirugía confirma la compresión del nervio y alivia los síntomas, como puede ocurrir en la neuropatía del nervio cubital (65).

Los atrapamientos nerviosos son comunes en la población general y no hay evidencia que sugiera que sean más comunes en los instrumentistas que en otros. Sin embargo, hay algunos datos que sugieren que la postura y la posición al tocar ciertos

instrumentos pueden predisponer al desarrollo de una neuropatía por atrapamiento (63).

El SDT es el atrapamiento nervioso más común entre los músicos, aunque existe controversia respecto a la frecuencia, al método de diagnóstico, y al tratamiento. En un estudio realizado por Lederman en 2003, se observó, entre 73 músicos diagnosticados de SDT, que era más frecuente entre las mujeres, siendo la relación entre mujeres y hombres de 3 a 1, y la edad media en el momento de la valoración de 26 años. De los 73 músicos, 31 tocaban instrumentos de cuerda frotada (25 de ellos violín o viola); 18 instrumentos de cuerda percutida y 12 instrumentos de viento madera, de los que 9 tocaban la flauta travesera (63). En el caso de los flautistas, puede causarlo una hiperabducción del hombro derecho y la disminución de rotación interna del hombro izquierdo (63,87). Demaree *et al.*, sometieron a 4 violinistas y un violista a cirugía por SDT, encontrando en todos los casos hipertrofia del escaleno anterior y en dos casos se encontró también hipertrofia del músculo subclavio (22).

Según el mismo estudio realizado por Lederman, la siguiente neuropatía más frecuente es el atrapamiento del nervio cubital en el codo. De 64 músicos que padecían este trastorno, 24 tocaban instrumentos de cuerda frotada, 8 instrumentos de cuerda pulsada, 20 instrumentos de cuerda percutida y 10 instrumentos de viento madera. La edad media en el momento de la valoración era de 39 años, y la relación entre mujeres y hombres similar (63).

Para Lederman, el siguiente atrapamiento más frecuente sería el atrapamiento del nervio mediano en la muñeca o síndrome del túnel carpiano (STC). De 60 músicos con STC, 36 eran mujeres y 24 hombres y la edad media de 44 años. El 41 % tocaban instrumentos de cuerda percutida, el 35 % tocaban instrumentos de cuerda frotada, el 15 % instrumentos de viento madera y viento metal y el 3 % eran percusionistas (63).

Para Lee *et al.*, en cambio, el STC es el atrapamiento nervioso más frecuente en músicos, seguido del atrapamiento del nervio cubital en el codo (72). Joubrel *et al.*, en 2001, también clasificaron el STC como más frecuente que el atrapamiento del nervio cubital. En dicho estudio también se mencionó el atrapamiento del nervio cubital en el canal de Guyón, considerándose una patología propia de flautistas por la posición de flexión dorsal con inclinación radial de la muñeca (91).

En el estudio de Lederman, la radiculopatía cervical fue identificada en 31 músicos, de los que 17 tocaban instrumentos de cuerda frotada (11 violines o violas) y 11 instrumentos de cuerda percutida. De ellos, 23 eran hombres y 8 mujeres y la edad media era de 50 años (63). El mantenimiento de posturas estresantes de la cintura

muscular proximal, mientras se ejecuta el movimiento rápido de los dedos, puede causar este problema en los violinistas y violistas en el lado izquierdo y en pianistas en el lado derecho (87).

Para otros autores, existen otros atrapamientos nerviosos presentes en los músicos. Tocar la flauta o el clarinete puede causar presión directa en el lateral del dedo, causando compromiso nervioso de las ramas digitales (87,92). En instrumentos de cuerda frotada, los nervios digitales pueden comprimirse agarrando el arco con demasiada fuerza (88). El nervio cutáneo posterior puede lesionarse en bateristas al realizar una extensión de codo enérgica (89). Tocar el corno inglés (instrumento similar al oboe, pero de mayor dimensión) puede causar una compresión del nervio cubital secundaria a posiciones extremas de flexión del codo (87).

1.2.1.3. Distonía focal

La distonía focal es un trastorno indoloro del control motor que se presenta con espasmos, contracciones musculares o posturas mantenidas de grupos musculares aislados al realizar movimientos o tareas específicas, que interfiere en la habilidad para tocar del músico (54,65,68,93). Se caracteriza por la pérdida del control motor fino de la mano, el brazo, la embocadura, la laringe, la lengua y el pie (94-98). En la mano, los síntomas típicos son la hiperflexión involuntaria de las articulaciones de los dedos y/o calambres en los músculos de los dedos, lo que deteriora la precisión espaciotemporal del movimiento secuencial de los dedos y afecta la destreza manual (99-101).

Los primeros síntomas que refiere el músico, según un estudio realizado en España sobre 86 casos de músicos con distonía focal, son: falta de control del movimiento de las manos mientras se actúa (40,7 %), lentitud en los dedos (37,2 %), tensión o rigidez de la mano o antebrazo (9,3 %), debilidad de la mano (7 %), temblor en los dedos (2,3 %) y dolor (2,3 %) (102). Jabusch y Altenmüller, sin embargo, consideran que el dolor local con frecuencia (hasta 9 %) precede a la distonía focal en general (103). De hecho, las condiciones de distonía y dolor crónico muestran un procesamiento cortical anormal similar de la función sensorial y la reorganización cortical (104). Además, se ha informado que los movimientos repetitivos en monos sobreentrenados inducen tanto síntomas de dolor como movimientos distónicos (105). Los síntomas iniciales que se describen de la distonía de la embocadura son la pérdida del control de la embocadura, la claridad de la articulación y los movimientos involuntarios de los labios, la mandíbula o la lengua mientras se toca el instrumento. Típicamente, los

síntomas de la distonía de la embocadura comienzan en un rango de tono específico (69 %) y se extienden a los registros vecinos a lo largo del tiempo (96).

Este trastorno tiene una prevalencia de aproximadamente 1-2 % en los músicos profesionales (106,107), llegando a prevalencias de 5-10 % según otros autores (63,64,66,67,69), y superando el 10 % para otros (52,70,71). Aquellos músicos que tocan guitarra, piano o viento metal, tienen un riesgo particularmente alto de desarrollar distonía focal (94,108). Lederman, sin embargo, encontró también una alta prevalencia de distonía focal en viento madera (26,5 %), seguido de cuerda frotada (18,8 %), cuerda pulsada y viento metal (ambos con una prevalencia del 17,1 %) y por último percusión (5,1 %) (63). Para este autor, la mano izquierda se afecta más frecuentemente en la cuerda frotada y la derecha en los pianistas (63).

Tanto la distonía focal de la mano como la distonía de la embocadura se asocian con cambios plásticos maladaptativos en las redes sensoriomotoras (109). Los estudios neurofisiológicos que usan estimulación magnética transcraneal han demostrado la pérdida de la inhibición intracortical (110,111) y la inhibición circundante (112) en la corteza motora primaria contralateral a la mano afectada por la distonía focal. Los estudios que utilizaron la resonancia magnética funcional también encontraron anomalías funcionales en las cortezas motoras primarias contralaterales e ipsilaterales en músicos con distonía focal de la mano (113-117), con fusión de representaciones digitales en la corteza somatosensorial (118). La distonía de la embocadura puede estar asociada con la hiperactividad sensoriomotora de las representaciones somatotópicas faciales (119). Además, se ha encontrado una representación alterada del labio en la distonía de la embocadura, lo que subraya el procesamiento somatosensorial anormal (120). También se observa una conectividad funcional anormal entre las cortezas motoras y sensoriales en pianistas con distonía focal de la mano, en la cual el input sensorial aferente de un solo dedo facilita las neuronas motoras que están conectadas con dedos adyacentes y remotos (121,122). Es probable que todo esto provoque movimientos involuntarios y pérdida de control independiente de los movimientos en los dedos. Las alteraciones funcionales asociadas con la distonía del músico también se observaron en el área premotora y el cerebelo (113,117,119). Además, el volumen del putamen medio era mayor en pianistas con distonía focal de la mano, lo que también se correlaciona positivamente con la variabilidad rítmica de los movimientos secuenciales de los dedos (123)

1.2.1.4. *Otras clasificaciones de los problemas musculoesqueléticos del músico*

Un estudio actual ha identificado los problemas más comunes de los músicos, utilizando como muestra a pianistas, basándose en la décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La muestra fue obtenida de 183 registros médicos consecutivos del Instituto de Fisiología y Medicina del Arte (Tarrasa, España). La tabla 6 muestra los 20 problemas musculoesqueléticos que identificaron con el código correspondiente a la categoría en la que se clasifica el problema. Diecisiete de los problemas fueron clasificados en el capítulo 13 (enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conectivo); dos de los problemas fueron clasificados en el capítulo 6 (enfermedades del sistema nervioso); las posturas inapropiadas mientras tocaban el piano se clasificaron en el capítulo 19 como un síntoma o señal no clasificada en otra parte (124). Los problemas con mayor prevalencia pueden apreciarse resaltados en negrita en la citada tabla.

Algunos autores incluyen la hipermovilidad como una patología propia de músicos, aunque existe cierta controversia al respecto. Sí que hay que tener en cuenta en los músicos con hipermovilidad que el aumento de la laxitud aumenta la carga ejercida sobre los músculos tenares para proporcionar una estabilización dinámica, lo que provoca fatiga, espasmos y dolor (125). Un estudio realizado por Artigues-Cano y Howard, valoró la propiocepción e hipermovilidad en flautistas, concluyendo que los participantes con valores de 4/9 o más en la escala Beighton (escala consistente en 5 maniobras, 4 de ellas bilaterales que, en el caso de ser positivas 4 de ellas, se considera al sujeto como hiperlaxo) se quejaban de incomodidad y dolor muscular o articular cuando tocaban (126). En un estudio realizado por Larsson *et al.*, concluyeron que la hipermovilidad puede ser beneficiosa en las articulaciones que están sujetas a movimientos repetitivos y perjudiciales en las articulaciones sometidas a cargas estáticas (125).

Tabla 6. Clasificación de los problemas musculoesqueléticos del músico en el CIE-10 (124)

Código	Problemas observados	Frecuencia (%)
M12.5	Artropatía traumática	0,5
M35.7	Síndrome de hipermovilidad	7,1
M41	Escoliosis	4,9
M54.2	Cervicalgia	32,2
M54.5	Lumbalgia	4,4
M54.9	Dorsalgia	7,1
M62.4	Contractura muscular	29,5
M65.3	Dedo en gatillo	35,5
M65.4	Tenosinovitis de estiloides radial [de Quervain]	7,1
M67.8	Otros trastornos especificados de la sinovia y del tendón	0,5
M67.9	Trastorno sinovial y tendinoso	2,2
M70.0	Sinovitis crepitante crónica de la mano y de la muñeca	6,6
M70.8	Otros trastornos de los tejidos blandos relacionados con el uso, el uso excesivo y la presión	44,3
M71.3	Otros quistes de la bolsa serosa	14,8
M75.1	Síndrome del manguito rotatorio	0,5
M75.4	Síndrome de abducción dolorosa del hombro	9,8
M77.1	Epicondilitis lateral	4,9
G24.9	Distonía	7,7
G56.2	Lesión del nervio cubital	7,1
R29.8	Otros síntomas y signos que involucran los sistemas nervioso y osteomuscular y los no especificados	26,8

Respecto a la hipermovilidad, también hay que tener en cuenta otros factores ajenos a la postura del músico como, por ejemplo, el compositor de la pieza que puede tocar un músico, ya que la música que escribieron dichos compositores proporciona una idea de las capacidades de sus propios dedos. Así, las obras para piano de Mozart nunca contienen tercios consecutivos, mientras que estas son comunes en las obras ligeramente posteriores de su casi contemporáneo compositor Czerny. Aunque esto podría ser estilístico, es tentador suponer que Czerny, y no Mozart, podría haber tenido la flexibilidad lateral de los dígitos medios necesarios para facilitar el movimiento requerido (127). Sergei Rachmaninoff es citado invariablemente como compositor/pianista que tenía manos muy grandes y flexibles. Una característica casi única de su escritura de piano es también el requisito de flexibilidad lateral extrema de los tres dígitos medios cuando el pulgar y el meñique se estiran con un intervalo de una décima, manteniendo la melodía (128). Otros ejemplos de compositores con manos grandes capaces de realizar amplios movimientos laterales son Brahms o Liszt, mientras que Bach o Schumann tenían una mano más pequeña (50).

1.3. Factores de riesgo de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con la práctica instrumental

Los TME ocupacionales son el resultado de una interacción entre el trabajador individual, sus conductas relacionadas con el trabajo, sus herramientas y su entorno (129). En el caso del músico, sus herramientas son el instrumento y el entorno la sala de conciertos. Ambos están fijados por la tradición y no son susceptibles de modificación cuando surgen problemas relacionados con la ocupación. Por lo tanto, son las conductas relacionadas con el trabajo, es decir, los hábitos de actuación y de práctica del músico, las susceptibles de modificación en caso de aparición de un TME (16). Siguiendo este mismo esquema, atendiendo a los factores de riesgo modificables y no modificables, Chan y Ackermann, basándose en artículos de otros autores, realizaron en 2014 una tabla donde recogen dichos factores de riesgo físicos y psicosociales capaces de desarrollar y perpetuar TMRPI (130), como se puede ver en la tabla 7.

Tabla 7. Factores físicos y psicosociales que influyen en el desarrollo y perpetuación de los TMRPI (130)

Factores de riesgo físicos		Factores de riesgo psicosociales
No modificables	Mínimamente modificables o modificables	
<ul style="list-style-type: none"> • Instrumento • Antropométrica • Sexo • Condiciones al tocar: temperatura, duración de los ensayos y conciertos • Laxitud articular: post-traumática o generalizada • Repertorio desafiante 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrecarga: Mantener un alto nivel tocando o incrementos repentinos en la carga de tocar. • Falta de descansos en ensayos y práctica privada • Mala postura • Mala biomecánica • Hipermovilidad • Técnica instrumental y estilo pedagógico • Falta de condiciones físicas • Mala gestión de lesiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Ansiedad en el concierto y/o en general • Depresión • Presiones de uno mismo, compañeros, institución educativa u organización del trabajo • Estrés relacionado o no con el trabajo • Fobia social • Rasgos de la personalidad: tendencia a somatizar, perfeccionismo

Otros autores dividen estos factores de riesgo en factores intrínsecos y extrínsecos. Los factores de riesgo intrínsecos son las características de la persona, como la edad, el sexo, la postura propia del individuo, la fuerza, la flexibilidad, los factores psicosociales y las condiciones de salud. Los factores extrínsecos pueden estar relacionados con la práctica musical, como los factores ambientales (temperatura fría, espacio pequeño, mala iluminación o mal equipamiento) o las demandas físicas que implica tocar dicho instrumento (tamaño del instrumento, posturas forzadas, repeticiones, largas sesiones

tocando sin descanso adecuado, cambios bruscos de profesor, de instrumento, de repertorio o de la rutina de técnica), o pueden no estar relacionados con la práctica musical, como la participación en actividades de la vida diaria, actividad física o uso del ordenador (51,54,87,131).

Son varios los autores que han estudiado cuáles son los factores de riesgo percibidos por los músicos o por los expertos en salud y cuál es la importancia que dan a estos factores de riesgo. A continuación, la tabla 8, muestra de mayor a menor los factores de riesgo que eligieron los expertos en salud (cuatro médicos especialistas y tres fisioterapeutas) en un estudio realizado por Ackermann y Adams en 2004. La severidad del factor de riesgo la evaluaron sumando la importancia dada a cada factor, valorada de 0 a 10 por cada participante, siendo 10 la mayor importancia (132).

Tabla 8. Factores de riesgo ordenados por importancia dada por los expertos en salud (132)

Factor de riesgo	Severidad
Mala postura	63
Aumentos repentinos en el tiempo tocando	62
Insuficientes descansos	55
Largas horas de práctica	49
Defectos de la técnica	45
Malas condiciones físicas	43
Insuficiente calentamiento	38
Configuración inadecuada del instrumento	34
Falta de conciencia de la tensión física	32
Asiento inadecuado	26
Miedo escénico	24
Poca flexibilidad	20

La tabla 9 muestra los factores de riesgo percibidos por los músicos hallados en distintos estudios (49,132-134). No es posible comparar los datos de los distintos estudios ya que utilizan diferentes modos de valorar la importancia dada a cada factor de riesgo. En general, se considera que las largas sesiones de práctica, el exceso de tensión muscular, la mala postura, el insuficiente descanso o los incrementos bruscos del tiempo tocando son los principales factores de riesgo percibidos por los músicos.

Tabla 9. Factores de riesgo que los músicos piensan que influyen en el desarrollo de TMRPI (49,132-134)

Factor de riesgo	Orden de importancia (%)*			
	Arnason (2014) (133) N = 46 músicos	Ackermann et al (2012) (49) N = 377 músicos	Ackermann et al (2011) (134) N = 20 flautistas	Ackermann y Adams (2004) (132) N = 26 violinistas y 2 violistas
Largas sesiones de práctica	1 (89,1)	2 (82,0)	2 (65)	1
Exceso de tensión muscular	1 (89,1)	1 (82,4)	1 (90)	NE
Mala postura	2 (87,0)	4 (77,9)	NE	3
Insuficiente descanso	3 (80,4)	3 (80,5)	3 (60)	5
Inadecuada configuración del instrumento	4 (76,1)	13 (58,7)	10 (15)	12
Incremento brusco de tiempo tocando	4 (76,1)	6 (75,5)	4 (55)	2
Estrés	4 (76,1)	8 (69,6)	NE	NE
Defectos de la técnica	NE	14 (57,5)	5 (50)	4
Falta de conciencia de la tensión física	NE	NE	NE	6
Insuficiente calentamiento	NE	10 (66,7)	8 (25)	7
Asiento inadecuado	NE	NE	9 (20)	8
Tensión por los viajes	NE	NE	8 (25)	9
Miedo escénico	NE	12 (62,0)	6 (45)	10
Malas condiciones físicas	NE	9 (67,0)	7 (40)	11
Falta de flexibilidad	NE	11 (65,7)	9 (20)	13
Fatiga muscular	NE	5 (76,8)	NE	NE
Programación del repertorio	NE	7 (71,7)	NE	NE
Mala gestión de lesiones	NE	10 (62,8)	7 (40)	NE

* Orden de importancia dada a cada factor de riesgo y, entre paréntesis porcentaje de muestra que eligió cada factor de riesgo

NE = No Evaluado

Baadjou *et al.*, en 2016, realizaron una revisión sistemática de los factores de riesgo de padecer TME en los músicos (135). De los 15 artículos que utilizaron, en general, la calidad metodológica era baja y la calidad de los análisis estadísticos era moderada. Debido a la heterogeneidad de los estudios, no pudieron agrupar los resultados. La calidad de los datos no fue suficiente para poder analizar dichos factores de riesgo según el instrumento musical (135). Concluyeron que existen resultados consistentes que indican que los músicos de cuerda frotada superior (violín y viola) experimentan más TMRPI que otros instrumentistas. Una interacción entre ser mujer y tocar el violín sugiere que no es el género sino el tipo de instrumento el factor más importante en la relación entre el sexo y la probabilidad de sufrir TMRPI. El miedo escénico y el estrés relacionado con el trabajo parecen estar positivamente relacionados con los TME en los músicos. Los músicos que han experimentado TMRPI parecen tener mayor riesgo de desarrollar este tipo de trastornos de manera recurrente. Se encontraron resultados consistentes que indican que no existe asociación entre padecer TMRPI y la realización de deporte o ejercicio, el tabaquismo y los factores relacionados con el trabajo, como la categoría dentro de la orquesta. No se encontraron resultados consistentes que relacionaran el efecto de las características físicas o antropométricas del músico con los factores biomecánicos o la carga al tocar el instrumento. Tampoco se pudieron establecer conclusiones con respecto a la asociación de la edad, el número de años tocando o la duración del empleo con la probabilidad de sufrir TMRPI ni sobre el posible papel protector del calentamiento físico o musical (135).

Nyman *et al.*, realizaron en 2007 un estudio en el que analizaron qué instrumentos se tocaban con una posición elevada de brazos, considerando esta elevación aquella que fuera mayor de 40 grados, y cómo influía esto en la prevalencia de TME mediante la cumplimentación de un cuestionario. Concluyeron que tocar instrumentos que requerían una posición elevada de brazos era un factor de riesgo, independientemente de cuánto tiempo tocara el músico al día (136).

Jacukowicz, en 2016, explica cómo el trabajo del músico requiere altas exigencias físicas que coinciden con las altas exigencias psicológicas, lo que expone a los músicos a un mayor estrés y aumenta el riesgo de TME. Además, a diferencia de la mayoría de las ocupaciones, los síntomas inmediatos de estrés (manos, labios o piernas temblorosas, sudoración excesiva, bochorno, falta de aliento, concentración y memoria deterioradas) exacerban directamente la capacidad de realizar su trabajo lo que se convierte en una fuente de estrés. La tensión física juega un papel inevitable en el trabajo de los músicos (137).

En esta misma línea de trabajo, Yoshie *et al.*, realizaron en 2009 dos estudios para demostrar los efectos del estrés de una actuación. En ambos estudios se realizó un concurso de piano, en el que los pianistas tocaban un solo de piano de memoria a su elección. Realizaron dos sesiones de ensayo y después la competición, en la que el ganador recibía un premio económico. Un tribunal formado por cinco expertos daba puntuaciones técnicas y artísticas. Las puntuaciones, en ambos estudios, fueron significativamente más bajas durante la competición que en los ensayos, lo que muestra un nivel de estrés psicológico significativo que daña la calidad de la actuación. Por otro lado, se valoró el *tempo* con el que tocaba el músico, el nivel de ansiedad, se realizó EMG a los músculos trapecio superior, bíceps braquial, extensor común de los dedos y flexor superficial de los dedos izquierdos, se midió la frecuencia cardíaca y el índice de sudoración. El *tempo* tendía a aumentar en la competición, pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Se encontró mayor ansiedad, estadísticamente significativa en la competición. La frecuencia cardíaca media aumentó en la competición en una media de 34,2 latidos por minuto en un estudio (138) y 45,5 en el segundo estudio (139), al igual que el índice de sudoración, que también fue significativamente mayor en la competición, lo que muestra que las condiciones estresantes aumentan la activación simpática del sistema nervioso autónomo. La amplitud del EMG aumenta durante la competición en el trapecio superior y en el bíceps braquial, aunque no fue significativo respecto a los otros dos músculos estudiados (138,139).

Amorim y Jorge, en un estudio realizado en 2016, consiguieron relacionar de manera estadísticamente significativa la ansiedad con la DTM en violinistas (140).

Al contrario de lo que exponen Baadjou *et al.* en su revisión sistemática, que afirma que no existe asociación entre padecer TMRPI y la realización de deporte o ejercicio (135), Nawrocka *et al.*, en 2014, concluyeron que el número de años en la profesión y la deficiencia de actividad física aumentaban significativamente el riesgo de aparición de dolor en cuello y espalda, particularmente en columna lumbar. La falta de actividad física suponía un aumento de riesgo de padecer dolor lumbar de 14 veces (OR 14,021; CI 1,754-112,080) (4).

Algunos autores nombran la actividad repetitiva como un posible factor de riesgo. Un ejemplo es Byl *et al.*, que en 1996 estudiaron si los músicos con lesión por esfuerzo repetitivo (tendinitis o distonía focal) tenían problemas de procesamiento somatosensorial en comparación con participantes sanos con trabajos repetitivos que no fueran músicos y con músicos sanos que tocaran al menos una hora y media al día. Sus hallazgos sugieren que las personas sanas que realizan tareas repetitivas con sus

manos no necesariamente tienen problemas de discriminación táctil preexistentes. Sin embargo, las personas con lesión por esfuerzo repetitivo como, por ejemplo, tendinitis o distonía focal, pueden tener problemas motores sensoriales, particularmente en la interpretación de estímulos táctiles (141). A pesar de existir evidencia que considera esta actividad repetitiva como factor de riesgo, en la tabla 9, donde se recogen los factores de riesgo percibidos por los músicos, puede verse que no queda reflejado como tal en ninguno de los cuatro estudios que los analizan (49,132-134).

Respecto a los factores de riesgo de la distonía focal, se ha identificado el uso excesivo y el dolor como desencadenantes potenciales de la distonía focal en general (106,142,143). Otros factores de riesgo para la distonía de la embocadura son el sexo, el inicio tardío del instrumento y la edad, cambio en la boquilla o técnica, técnicas de respiración y disposición hereditaria (94,108,109,144-146). Además, hasta el 62 % de los pacientes con distonía de la embocadura informaron problemas de embocadura y crisis relacionadas con la práctica instrumental con deterioro de la calidad del sonido y precisión de la mecánica de ataque en técnicas especiales (96). Steinmetz *et al.*, estudiaron los signos y síntomas que podrían estar relacionados con la distonía en la embocadura y su valor predictivo en instrumentistas de viento metal. Las mujeres que tocaban viento metal tenían 1,98 veces más probabilidades de experimentar calambres que los hombres. Además, experimentaban la mayoría de los trastornos de embocadura con mayor frecuencia que sus colegas masculinos. Los músicos con cambios previos en la embocadura o en técnicas de respiración tenían 2,11 y 1,69 veces más probabilidades de experimentar calambres en los labios, hasta tres veces más probabilidades de desarrollar calambres en la lengua o la respiración y experimentaban una frecuencia de calambres hasta tres veces mayor. La fatiga de la musculatura que forma la embocadura se asoció con una frecuencia hasta dos veces mayor de calambres en los labios y la lengua (145).

1.4. Impacto de los problemas musculoesqueléticos en el músico

El músico tiene una relación muy estrecha con su instrumento, considerándolo como una parte de su cuerpo (147). Dentro de esta estrecha relación, creen que hay una relación entre el cuerpo y la calidad de la actuación, y que la postura del músico influye en el sonido, de modo que asocian “sentirse bien” con “sonar bien”. El dolor sería indicativo de que algo se está haciendo mal, de que existe una mala postura (148). Los músicos consideran la música como algo más que un trabajo, es una vocación (148). Para ellos, tocar es parte de su identidad, y no poder hacerlo supone cortar una

manera de comunicarse, y perciben que el tiempo pasa más lento cuando están lesionados (147).

Los músicos creen que el dolor es algo inherente a su actividad y deciden ignorarlo (48,149,150). No consideran que parar sea una opción (148). Parece que hay una cultura de no tomar en serio las lesiones relacionadas con tocar. Para ellos es tan importante tocar que ignoran cualquier consecuencia que conlleve tocar cuando están lesionados, restándole importancia al dolor. Es tan fuerte la necesidad de tocar que, ante una patología que les impida tocar su instrumento, en lugar de dejar de tocar, deciden tocar otro instrumento (150).

A pesar de esta actitud de ignorar el dolor, el músico siente miedo de las consecuencias negativas de lesionarse, es decir, siente miedo de no ser capaz de tocar o a tener que cambiar de instrumento (150). También sienten miedo o depresión cuando ya están lesionados. Algunos músicos se sienten devastados o sienten que ha terminado su carrera, mientras que otros buscan soluciones. Ese efecto devastador afecta a su vida en conjunto (147). Tienen miedo a las consecuencias económicas de su lesión, como a perder el trabajo o a la falta de un seguro médico (149) o temen que se les valore menos por estar lesionados (151).

Según un estudio de Rosset y Llobet en España (2004), el músico evita preguntar al profesor o a sus compañeros por miedo a perder su trabajo o por miedo a que interpreten que tiene una mala técnica. Además, consultar a un médico no necesariamente significa que le vayan a entender, y la recomendación dada siempre es parar de tocar, una recomendación que los músicos temen. Por ello, Rosset i Llobet recomienda como primera medida la educación del estudiante de música en prevención de lesiones (62).

En la figura 28 puede verse un esquema realizado por Wilson *et al.*, sobre la gestión del dolor en los TMRPI en el músico tradicional (150).

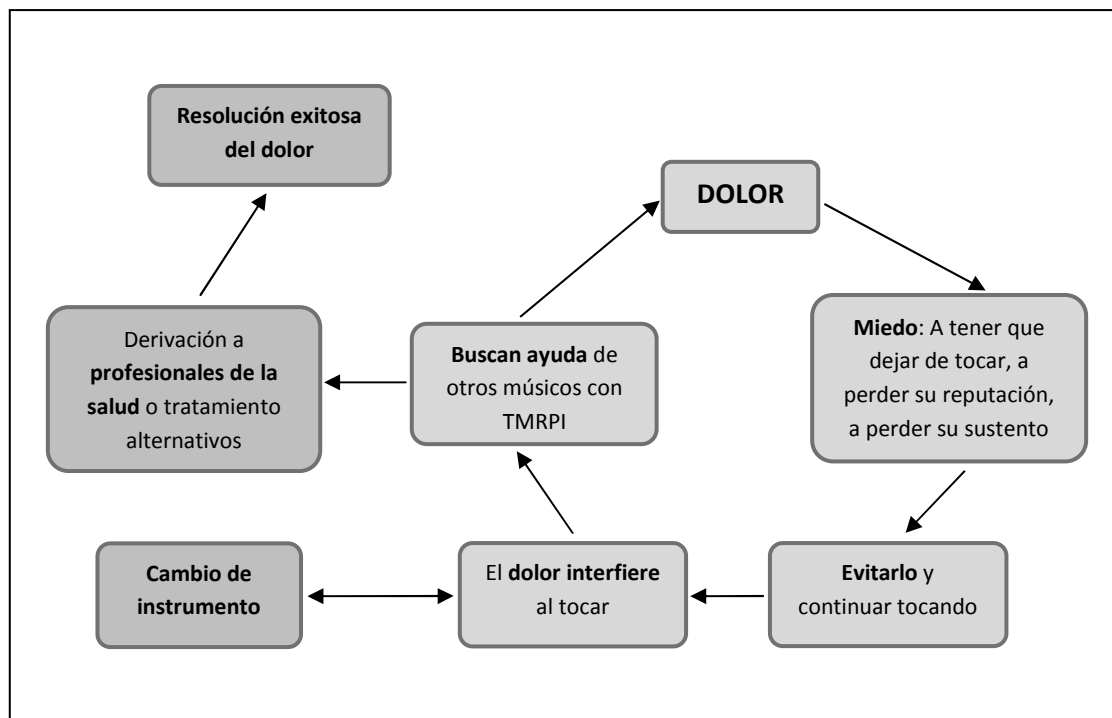


Figura 28. Gestión de los TMRPI en el músico tradicional (150)

Un estudio realizado por Baadjou *et al.* en 2017, utilizando el módulo para artes escénicas del cuestionario DASH, concluyó que, de los 130 estudiantes de música que valoraron, el 27 % presentaba una dificultad moderada o grave o no podía utilizar su técnica habitual para tocar, el 32 % presentaba dificultad moderada o grave tocando por su dolor de hombro, brazo o mano, el 34 % presentaba dificultad moderada o grave para tocar el instrumento tan bien como quisieran, y que el 42 % presentaba una dificultad moderada o grave para pasar la cantidad habitual de tiempo practicando (152). Otro estudio realizado en 2014 por Ranelli *et al.*, concluye que, de una muestra de 731 estudiantes de música, un tercio de la muestra no podía tocar su instrumento en el último mes al nivel que acostumbraban debido a sus síntomas y que dos terceras partes de la muestra tenían dolor o molestias al realizar actividades no relacionadas con la música (131). Paarup *et al.*, en 2011, determinaron que un 73 % de una muestra de 342 músicos de orquestas danesas presentaban un deterioro de la función del trabajo, expresado como alteración o modificación del modo de tocar por los síntomas musculoesqueléticos. Fuera del trabajo, el 55 % presentó dificultad para las actividades diarias de casa, el 53 % dificultad para actividades de ocio, y que un 49 % presentaba dificultades para dormir (9).

1.5. Valoración fisioterapéutica de los problemas musculoesqueléticos del músico

En 2014, Chan y Ackermann plantean una propuesta de valoración fisioterapéutica específica del músico que puede verse en la tabla 10 (130). A esta propuesta se le pueden añadir ítems que plantean Sheibani-Rad *et al.* (2013), como conocer el comportamiento del dolor, la medicación que toma el músico, tratamientos previos, observación de atrofia, asimetría, deformidad, inflamación, fasciculaciones o tics o la palpación de puntos dolorosos (73). Esta propuesta es útil para la valoración del músico con lesión por sobrecarga.

Tabla 10. Propuesta de valoración del músico (130)

Anamnesis
<ul style="list-style-type: none">• Años tocando el instrumento principal• Etapa de aprendizaje o habilidad en el instrumento principal• Cambio entre instrumentos o cambio reciente de instrumento principal• Profesor/es actual/es o del pasado• “Escuela”• Horas tocando (suma de la práctica privada, ensayos y actuaciones)• Rutina de preparación• Horario de práctica, duración y frecuencia de los descansos• Cambios en el repertorio• Cualquier modificación reciente del instrumento (por ejemplo, dispositivos ergonómicos) o de la técnica• Impacto del dolor en la capacidad para tocar• Otros factores de riesgo psicosociales relevantes relacionados con el trabajo
Examen físico
<ul style="list-style-type: none">• Observación de la postura estática (con y sin instrumento) y de la postura mientras toca.• Análisis postural del músico tocando con y sin instrumento en sedestación y bipedestación. Idealmente, esto debería hacerse grabando al músico, pero las fotografías también se pueden usar para problemas de postura más burdos.• Medida del rango de movimiento en la articulación lesionada para asegurar que haya rango suficiente para el instrumentista.• Medida de la fuerza muscular y del control de los músculos estabilizadores relevantes para su instrumento y problema.

Para el atrapamiento nervioso se pueden realizar tests de provocación y pruebas neurodinámicas (73,153). Para el síndrome del desfiladero torácico, Lederman propone unos criterios diagnósticos: 1) dolor que con mayor frecuencia se localiza en el antebrazo, más cubital que radial, pero en ocasiones se reporta tanto proximalmente en la parte superior del brazo como en la región periescapular, y distalmente en la mano; 2) síntomas sensoriales, que incluyen entumecimiento,

hormigueo, ardor o "hinchazón", que de nuevo generalmente involucran el aspecto cubital del antebrazo y la mano, pero ocasionalmente el antebrazo radial o incluso la parte superior del brazo; 3) síntomas que tienden a asociarse con posiciones o actividades específicas, aunque en casos más avanzados pueden ser constantes; 4) síntomas provocados por maniobras específicas tales como hiperabducción del brazo, abducción y extensión del brazo, o tracción hacia abajo del brazo con rotación interna en el hombro; 5) examen neurológico normal sin debilidad muscular reconocible, pérdida sensorial o anormalidad refleja (63).

Lamentablemente en la actualidad no se utiliza una prueba que permita hacer un diagnóstico de la distonía focal del músico. La confirmación de dicha afección se basa en la sospecha clínica y descartando otros tipos de distonía (102,154)

1.5.1. Cuestionarios para la valoración de síntomas musculoesqueléticos

Los cuestionarios se utilizan en la bibliografía principalmente para averiguar la prevalencia de dolor entre los músicos e intentar relacionarlos con posibles factores que influyan y expliquen el alto número de lesiones en este grupo laboral.

El CNE (11) ha sido utilizado por muchos autores, tanto su versión original (3-7), como la versión extendida (1), o adaptaciones del mismo (8-10). El cuestionario original se creó para el análisis de síntomas musculoesqueléticos en un contexto de salud ergonómico u ocupacional (11). El CNE ha sido adaptado y validado a otros idiomas como el portugués europeo (155), el portugués brasileño (156), el francés (157), el italiano (158), el griego (159), el chileno (160), el turco (161), el persa (162) o el chino (163), pero la versión en español no ha sido encontrada. Para analizar la situación del músico en España, es necesaria una adaptación cultural y validación al español del CNE, que permita comparar los resultados con los de otros países, otras poblaciones laborales y sacar conclusiones sobre la relación del dolor con otros factores.

El cuestionario DASH y su módulo específico para las artes escénicas también tiene un amplio uso en la bibliografía sobre TMRPI (1,3,5,6). Se trata de un instrumento que permite valorar los síntomas y la función del miembro superior haciendo posible comparar los resultados de discapacidad entre grupos de pacientes con TME (164).

Otro cuestionario menos utilizados para investigar sobre los TMRPI son el NDI (1,165), un cuestionario sobre la discapacidad de cuello y su influencia en las actividades de la vida cotidiana (166).

Existen cuestionarios creados para el ámbito del músico, pero al no estar la mayoría validados, dificultan la interpretación y generalización de sus resultados. Dos de estos cuestionarios han sido validados recientemente: El Cuestionario de intensidad de dolor musculoesquelético y su influencia para músicos de orquestas profesionales, cuya denominación en inglés es *“Musculoskeletal Pain Intensity and Interference Questionnaire for Professional orchestra Musicians”* (MPIIQM) (167) y el cuestionario de dolor musculoesquelético para músicos, cuya denominación en inglés es *“Musculoskeletal Pain Questionnaire for Musicians”* (MPQM) (168), pero estos cuestionarios han sido validados en muestras pequeñas y todavía no son ampliamente usados.

1.5.2. Otras pruebas/métodos de valoración instrumentales

Existen en la bibliografía otras pruebas o métodos de valoración instrumentales utilizados para analizar, por ejemplo, la actividad muscular, la biomecánica o los cambios térmicos cutáneos.

La EMG es una de las herramientas más utilizadas para analizar la actividad muscular del músico. Este método permite determinar la amplitud de la activación muscular y el ratio de relajación muscular durante la interpretación musical (138,139,169).

Algunos autores proponen el escaneo tridimensional de la espalda y la medición de la presión que ejercen los muslos y las tuberosidades isquiáticas al estar sentados. Esto permite evaluar la distribución del peso del músico mientras toca y su impacto en la posición corporal y permite analizar el tipo de asiento mejor para el músico (170). Otros autores utilizan este método para analizar y cuantificar el movimiento del músico, de manera que permita evaluar el rendimiento del músico y realizar un seguimiento de las mejoras durante el entrenamiento (169,171,172). Barczyk-Pawełec *et al.*, proponen el método fotogramétrico de Moiré para evaluar las curvaturas espinales en el plano sagital y las asimetrías del tronco en el plano frontal (173).

La termografía ha sido utilizada en la bibliografía para evaluar los cambios térmicos cutáneos antes, durante y después de tocar un instrumento (174,175).

El *biofeedback* se usa primariamente como herramienta pedagógica más que para la valoración del músico, pero podría ser una herramienta particularmente útil para la investigación de las intervenciones (169), como hizo Levee en 1976, al utilizar en un caso clínico el *biofeedback* para reeducar y aliviar la tensión de la musculatura de la cara y garganta de un músico de viento madera (129).

1.6. Tratamiento de los problemas musculoesqueléticos en el músico

Ante una lesión, el músico intenta solucionarlo mediante estrategias propias o consulta con un profesional sanitario (48), aunque acuden a este cuando el dolor ya es muy molesto o discapacitante (150). Sin embargo, muestran preocupación por la dificultad para encontrar profesionales especializados en el trabajo del músico (149-151) y sienten miedo a que les perjudique debido a que no comprendan su trabajo y necesidades (150).

Los músicos creen que deben recibir información y consejo sobre prevención. Algunos nunca han sido informados sobre los riesgos que conlleva tocar un instrumento, y creen que esa formación debería darse desde las etapas más tempranas del aprendizaje, en las escuelas de música (124). Curiosamente, en un estudio realizado por Lima *et al.* en 2015, vieron que algunos participantes de su estudio que tenían TME no apreciaban la necesidad de las medidas preventivas (176).

Un estudio realizado en 2016 por Ling *et al.*, en una muestra de 192 estudiantes de piano, afirma que la principal fuente de información sobre TMRPI son los profesionales que les dan la formación musical (77,1 %), seguido de amigos (31,8 %), medios escritos en papel (18,2 %) y reuniones académicas (seminarios, charlas, conferencias) (17,2 %) (19). Aun así, el 99,5 % cree que su nivel de conocimiento específico sobre TMRPI es bajo y el 0,5 % cree que es de nivel medio (19). Otro estudio realizado por Árnason *et al.* en 2014, encontró que sólo un 7 % de la muestra había recibido educación formal en salud y prevención de TMRPI, el 39 % había recibido alguna formación, el 38 % poca formación y el 16 % nada de formación en este ámbito (133).

Ioannou y Altenmüller, en 2015, en una muestra de 180 estudiantes de música, preguntaron a quién consultaban cuando tenían un dolor relacionado con la práctica instrumental. En primer lugar, pedían ayuda a su profesor de instrumento (48,4 %), en segundo lugar a un profesional médico (25 %) y un alto porcentaje tendía a no pedir ayuda (35,2 %) (177). Paarup *et al.* en 2011, concluyeron que el profesional al que acuden con más frecuencia los músicos con TMRPI es al fisioterapeuta (52 %) (9). Un dato similar al que obtuvieron Raymond *et al.* en 2012: el profesional de la salud al que acudían con más frecuencia era el fisioterapeuta (50 %) y sólo el 15,6 % fue tratado por un profesional especializado en las artes escénicas, pero la muestra era pequeña (16 músicos) (75).

Según el estudio mencionado anteriormente realizado por Ioannou y Altenmüller, de los estudiantes que visitaron al médico, solo un 28,2 % resolvió su problema por

completo, mientras que un 64,1 % encontró su problema resuelto de manera parcial y el 7,7 % reportó que el médico no fue capaz de ayudarlo (177).

Las técnicas que se proponen para el tratamiento de los músicos son muy variadas. Algunos autores recomiendan reposo durante la lesión, de 3 a 7 días si está en fase aguda o inflamatoria, y reposo relativo si está en la fase postinflamatoria, con sesiones de práctica cortas y con descansos regulares (130). Otras propuestas son las ondas de choque para el tratamiento de los puntos gatillo junto con masaje y estiramiento (165). Sousa *et al.*, proponen ejercicios auto administrados basados en la técnica Tuina, una técnica de masaje de la medicina China que demuestra ser muy efectiva disminuyendo el dolor en músicos con TME comparándolo con un grupo control (178).

Muchos autores proponen protocolos de ejercicio de calentamiento, de tonificación de la musculatura de soporte, estiramientos, coordinación, con muy buenos resultados (73,87,179-182). El trabajo con *biofeedback* para mejorar el control del exceso de tensión de la musculatura cuando se toca ha demostrado también su utilidad (129). La práctica mental, definida como el ensayo cognitivo de una tarea en ausencia de movimiento físico manifiesto (183), ha demostrado mejorar el control motor fino en términos de velocidad de movimiento, *tempo* y coordinación (184). De este modo la práctica mental es una buena opción para que pueda trabajar el músico lesionado sin el instrumento.

La técnica Alexander es de las más conocidas por los músicos para el tratamiento y prevención de sus TME. Esta técnica es un método psicofísico desarrollado por Frederick Matthias Alexander (1869-1955), que mejora la conciencia cinestésica y la inhibición voluntaria para evitar patrones de movimiento no beneficiosos. Combina instrucciones verbales y la guía con las manos del terapeuta (185). En una revisión sobre esta técnica realizada por Klein *et al.*, se vio que mejoraba significativamente la ansiedad del músico, aunque sus efectos en la actuación y en la función respiratoria no fueron concluyentes (185).

El yoga es un sistema holístico que trabaja cuerpo y mente para la salud mental y física e incorpora múltiples técnicas que incluyen meditación, ejercicios de respiración, concentración sostenida y posturas físicas que desarrollan fuerza y flexibilidad (186). Un estudio realizado por Khalsa *et al.*, demostró que la práctica del yoga mejoraba la ansiedad y el estado anímico de los músicos, lo que a largo plazo podría reducir las dificultades relacionadas con la práctica instrumental del músico y mejorar la calidad y la manera de disfrutar subjetiva de la interpretación musical (186).

Respecto a los fármacos, los antiinflamatorios son usados de manera frecuente para disminuir el dolor y la tensión (54,56,87,187), mientras que los betabloqueantes son usados para los casos de miedo escénico (187).

Todos estos tratamientos mencionados pueden ser utilizados para el músico con lesión por sobrecarga. En caso de la patología por atrapamiento nervioso se describen tratamientos mediante el uso de férulas, analgésicos, reposo, modificación de la actividad, evitar posturas adversas y ejercicios de movilización neural (87,153,188). Para la distonía focal se proponen tratamientos como el reposo (54), la estimulación transcraneal (procedimiento no invasivo que utiliza campos magnéticos para estimular las células nerviosas en el cerebro) (189), la terapia de inducción por restricción mediante férulas junto a reentrenamiento del control motor (54,73,188,190), el reentrenamiento sensoriomotor (191,192), el tratamiento con medicamentos anticolinérgicos (188) solos o junto con toxina botulínica (54,188,190,193), apoyo emocional y ocupacional (190).

Los protocolos preventivos incluyen cambios en la programación de la práctica privada (por ejemplo, si es un repertorio intenso hacer sesiones de práctica más cortas con descansos más frecuentes o con repertorio más sencillo entre medias para evitar la fatiga, evitar cambios bruscos en el número de horas de práctica o utilizar la práctica mental) (130,184), realizar descansos (2,5,54,188,194), ejercicio cardiovascular y de tonificación, ejercicios que mejoren el control motor (2,130), calentamiento sin el instrumento (2,54,188,194,195) y con él (5,188), estiramiento (2,5,188), ejercicios respiratorios (2), consejos para mejorar la ergonomía sobre accesorios para el instrumento o adecuación de la silla (5,54,62,188), formación sobre anatomía y funcionamiento del cuerpo (5,62), sobre la postura del músico (2,188,195) y sobre las posibles patologías que pueden sufrir (2).

Barczyk-Pawelec *et al.*, apoyan la necesidad de chequeos regulares y programas sobre postura correcta a los niños que tocan algún instrumento como programa preventivo que reduzca las consecuencias negativas de una sobrecarga excesiva e incorrecta del aparato locomotor (173). Zuskin *et al.*, coinciden al apoyar también que son necesarias valoraciones preventivas (2). Ranelli *et al.*, secundan que hay que formar en prevención a los niños, a lo que añaden la importancia de que conozcan esta información sobre prevención también los profesores y padres, para evitar el desarrollo de trastornos crónicos en la edad adulta (196). Chan *et al.*, proponen un servicio de valoración en las orquestas profesionales para prevenir la aparición de TMRPI (197).

1.7. Las enfermedades profesionales de los músicos

La alta prevalencia de problemas de salud en el músico y su importante impacto obliga a reflexionar sobre la situación laboral del músico y cómo están reconocidos estos problemas como enfermedad profesional.

En 2017, López-Pineda, hace una revisión de la normativa vigente en España sobre enfermedad profesional con el propósito de que el músico pueda utilizarla como argumentación para la reivindicación y defensa en su caso (198).

En primer lugar, López-Pineda señala que, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), los tres principales factores de riesgo de TME son la **manipulación de cargas**, los **movimientos repetitivos** y las **posturas forzadas** (aquella en la que el rango articular del segmento corporal o la articulación se aleja de su postura neutra) (199). Los tres se producen en el músico y a veces de forma simultánea. El músico necesita sostener el instrumento (realizando un esfuerzo para mantener su peso), repetir movimientos y gestos en base a la técnica que le exige su propio instrumento y, todo ello, en posición forzada en muchas situaciones (198). Además, hay que añadir que el riesgo de postura forzada será mayor a mayor frecuencia y velocidad del movimiento (INSHT: “Factores de riesgo de las posturas forzadas” (199)).

Por otro lado, López-Pineda expone que el cuadro de enfermedades profesionales (RD 1299/2006, de 10 de noviembre) reconoce en el Grupo 2, Agente D, que existe una serie de enfermedades profesionales “provocadas por **posturas forzadas** y **movimientos repetitivos** en el trabajo; enfermedades por fatiga e inflamación de las vainas tendinosas, de tejidos peritendinosos e inserciones musculares y tendinosas” (198,200). Además, las notas explicativas de ayuda al diagnóstico de las enfermedades profesionales elaborado por la Comisión Europea (1999), recoge la siguiente definición respecto a afecciones por fatiga musculoesquelética: “**movimientos repetitivos** y **forzados** de las articulaciones del miembro superior que originan microtraumatismos reiterados y fenómenos de desgaste” (201). De este modo, López-Pineda señala en su texto la clara relación que existe entre esta definición y la actividad del músico (198).

Asimismo, en su análisis, López-Pineda expone que la Guía de Valoración Profesional del Ministerio de Seguridad Social (2014) establece un sistema de valoración de los requerimientos profesionales, disponiendo las estrategias para la valoración de las incapacidades laborales en 4 grados de intensidad o exigencia detallados en la tabla 11 (198,202).

Tabla 11. Sistema de valoración de los requerimientos profesionales (202)

Grado 1	Baja intensidad o exigencia
Grado 2	Moderada intensidad o exigencia
Grado 3	Media-alta intensidad o exigencia
Grado 4	Muy alta intensidad o exigencia

Del mismo modo, en esta guía se contempla el nivel de exigencia para los distintos requerimientos profesionales de los compositores, músicos y cantantes, como puede verse en la figura 18 (202). Es importante destacar que para la carga biomecánica en las manos el requerimiento es de grado 4, el máximo, y que, para el trabajo de precisión, para la audición, para la voz y la sensibilidad es de grado 3.

Código CNO-11: 2932	COMPOSITORES, MÚSICOS Y CANTANTES									
REQUERIMIENTOS	GRADO					REQUERIMIENTOS	GRADO			
	1	2	3	4			1	2	3	4
Carga física	X					Carga mental				
Carga biomecánica						Comunicación			X	
Columna cervical		X				Atención al público		X		
Columna dorsolumbar		X				Toma de decisiones			X	
Hombro		X				Atención/complejidad			X	
Codo		X				Apremio		X		
Mano				X		Dependencia		X		
Cadera		X				Visión				
Rodilla		X				Agudeza visual			X	
Tobillo/pie		X				Campo visual		X		
Manejo de cargas		X				Audición			X	
Trabajo de precisión			X			Voz			X	
Sedestación		X				Sensibilidad				
Bipedestación						Superficial			X	
Estática		X				Profunda			X	
Marcha por terreno irregular	X									

Nota: en los cantantes el requerimiento de voz será grado 4.

Figura 29. Grados de requerimientos para la actividad de los compositores, músicos y cantantes (202).

Así, López-Pineda, recalca que de esta manera el propio Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) reconoce la exigencia del trabajo del músico, estableciendo las bases para entender que una pérdida de audición, una afectación de las cuerdas vocales o una patología en la región cervical, dorsolumbar, hombro, codo o mano son susceptibles de desarrollarse en un músico como consecuencia de su profesión (198).

Dña. Monserrat García Gómez (jefa del Área de Salud Laboral y Subdirección General De Salud Ambiental y Salud Laboral del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad), en su ponencia sobre las enfermedades profesionales en los músicos, en el I Congreso Nacional de Enfermedades Profesionales de los Músicos (abril de 2017,

Alcira), explica que ya se están empezando a reconocer algunas enfermedades profesionales del músico, con una tendencia en aumento, aunque siguen siendo pocas. Para detallarlo, presentó una lista con las principales patologías que están empezando a ser reconocidas como enfermedades profesionales desde el año 2007 a 2014 (ver tabla 12) (203). Además, recientemente, ha publicado un artículo en el que analiza si las enfermedades que sufren los músicos pueden tener cabida en el cuadro de enfermedades profesionales vigente y concluye que los resultados observados muestran que las enfermedades que sufren los músicos tienen cabida en el mismo y, por lo tanto, pueden ser y están siendo, reconocidas como profesionales, exceptuando los trastornos mentales y las distonías focales, no incluidos en dicho cuadro. La alta incidencia de TME encontrada recomienda reforzar las medidas de prevención ergonómicas, la formación y la incorporación de fisioterapeutas a los servicios de prevención que les atienden (203).

Tabla 12. Listado de enfermedades profesionales reconocidas hasta ahora en el músico (203)

Tipo de enfermedad profesional	Número de casos		
	Hombres	Mujeres	Ambos
Hipoacusia/Sordera	19	5	24
Enfermedades osteoarticulares o angioneuróticas	3	1	4
Higroma crónico del codo	0	1	1
Hombro: patología tendinosa crónica de maguito de los rotadores	21	23	44
Codo y antebrazo: epicondilitis y epitrocleitis	34	19	53
Muñeca y mano: Tendinitis de Quervain, tenosinovitis estenosante digital	24	17	41
Síndrome del canal epitrocleo-olecraniano por compresión del nervio cubital en el codo	1	1	2
Síndrome del túnel carpiano por compresión del nervio mediano en la muñeca	12	15	27
Nódulos de las cuerdas vocales a causa de los esfuerzos sostenidos de la voz	4	11	15
Enfermedades de la piel por sustancias de bajo peso molecular < 1000 daltons	1	0	1
TOTAL	119	93	212

Sin embargo, López-Pineda discrepa, explicando que, a pesar de la evidencia, los TME siguen sin ser reconocidos como enfermedades profesionales, posiblemente por el uso “rígido” que se le ha dado en la práctica al cuadro de enfermedades profesionales (RD 1299/2006 de 10 de noviembre) (198). En dicho cuadro, se clasifican estas enfermedades profesionales y se les da una codificación, y se aportan una lista con las “enfermedades profesionales con la relación de las principales actividades capaces de

producirlas” (200). Dña. Montserrat García Gómez señala que no es una lista cerrada, ya que habla de “principales actividades”, de manera que, aunque no estén los músicos en un epígrafe, no se considera que estén fuera de la patología. También explica que, si el médico de familia, del hospital o del servicio de prevención sospecha que la enfermedad por la que acude el músico a consulta es laboral, puede comunicarlo a la Unidad de Salud de Laboral de la Dirección de Salud Pública de la Comunidad Autónoma. Si consideran que efectivamente, se trata de una enfermedad laboral, se informa al sistema de Seguridad Social, con las mutuas como gestoras del sistema, todo ello siempre que el paciente dé su consentimiento para que se inicie este trámite. De este modo, es como se han ido reconociendo las enfermedades profesionales presentadas en la tabla 12. De todos modos, solo 10 Comunidades Autónomas han iniciado la implantación y desarrollo del procedimiento para poder declarar ese caso como enfermedad laboral (204). Además, López-Pineda explica que no en todos los casos se reconoce tan fácilmente ya que, aunque la relación de causalidad esté demostrada, la enfermedad debería estar recogida en dicho cuadro (198).

Mientras tanto, siguen publicándose documentos como el reciente “Documento de consenso de Valoración de sospecha de la enfermedad profesional” (2016), elaborado por la Consejería de Sanidad de Madrid, SETLA, Asepeyo, Universal, Fremap, Ibermutuamur, Muprespa, MC Mutual y el INSS (205), el cual, si bien es un óptimo documento en cuanto a que recoge los criterios para identificar un proceso como enfermedad profesional, es decir sirve de guía para tomar decisiones para el diagnóstico y calificación de la enfermedad profesional, no aporta nada nuevo sobre el reconocimiento en los músicos (198).

Respecto a las patologías que no aparecen en el cuadro de enfermedades profesionales, recientemente ha habido una sentencia favorable reconociendo la distonía focal como enfermedad profesional a un trombonista asturiano que la padecía (206).

2. Justificación y objetivos

2.1. Justificación

El músico padece multitud de problemas causados por la práctica instrumental. Estos problemas tienen un importante impacto en la vida del músico al no poder tocar el instrumento tanto como quisiera o tener que dejar de tocar el instrumento totalmente, llegando en algunos casos a no poder seguir interpretando música. En España, este problema se ve agravado al no estar recogida la profesión del músico dentro del cuadro de enfermedades laborales, dificultando en algunos casos su reconocimiento como tal.

Gran parte de estos problemas derivados del trabajo del músico son trastornos musculoesqueléticos relacionados con la práctica instrumental. En la literatura se ha estudiado la prevalencia de estos trastornos en distintas poblaciones de músicos (músicos de orquesta profesionales, estudiantes de conservatorios, niños en escuelas de música, ...) en diferentes países del mundo. En general, se describe una alta prevalencia de estos trastornos, aunque no en todos los estudios diferencian bien entre los trastornos musculoesqueléticos relacionados con la práctica instrumental o los causados por otros factores.

Se ha encontrado un estudio que analiza la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos relacionados con la práctica instrumental en estudiantes de conservatorio españoles (1). Es dicho estudio, utilizan el Cuestionario Nórdico Estandarizado, el cuestionario empleado mayoritariamente para recoger este tipo de datos, pero lo utilizan sin validación previa a la población española. Este tipo de estudios en la población española servirían, además, para intentar conocer los factores que predisponen al músico a padecer estos trastornos y que les diferencia de otras poblaciones laborales. Por ello, este estudio trata de responder a los siguientes objetivos:

2.2. Objetivos

2.2.1. Estudio 1: Adaptación cultural y validación a la población española del Cuestionario Nórdico Estandarizado

2.2.1.1. *Objetivo principal*

Realizar la adaptación cultural y validación psicométrica del Cuestionario Nórdico Estandarizado a la población española.

2.2.1.2. *Objetivos secundarios*

Validar lingüísticamente el Cuestionario Nórdico Estandarizado:

- Realizando la traducción y retrotraducción del cuestionario.
- Evaluando la equivalencia semántica, conceptual, idiomática y de contenido.

Validar las características psicométricas de la versión española del Cuestionario Nórdico Estandarizado:

- Evaluando la validez de constructo mediante el grado de relación entre los resultados obtenidos por la versión española del Cuestionario Nórdico Estandarizado con los resultados de los cuestionarios adaptados y validados para la población española: Índice de Discapacidad de Oswestry, Índice de discapacidad de Cuello e Índice de Dolor y Discapacidad de Hombro.
- Evaluando la fiabilidad mediante la consistencia interna y la fiabilidad test-retest.
- Evaluando la factibilidad del cuestionario mediante el tiempo medio de cumplimentación.

2.2.2. Estudio 2: Prevalencia de dolor en el músico madrileño y factores asociados a la presencia de sintomatología

2.2.2.1. *Objetivo principal*

Conocer la prevalencia de dolor en los músicos madrileños.

2.2.2.2. *Objetivos secundarios*

Conocer las características sociodemográficas y de la práctica instrumental de los músicos madrileños.

Conocer el impacto que produce el dolor musculoesquelético en las regiones de los hombros, cuello y zona lumbar en los músicos madrileños, y conocer el impacto en dichas regiones en aquellos músicos con dolor en cada zona respectiva.

Conocer la relación entre las características sociodemográficas y de la práctica instrumental y la presencia o ausencia de dolor musculoesquelético en los últimos siete días en músicos madrileños.

3. Sujetos y metodología

3.1. Estudio 1: Adaptación cultural y validación a la población española del Cuestionario Nórdico Estandarizado

El primer estudio del que consta la presente Tesis Doctoral tiene como diseño un estudio observacional transversal. A continuación, se describen los sujetos incluidos y la metodología del mismo.

La descripción de la metodología se ha realizado siguiendo las pautas CHERRIES (*Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys*) (207).

3.1.1. Sujetos

3.1.1.1. *Tamaño de la muestra*

El tamaño muestral ha sido calculado según las recomendaciones de Altman (208) y Terwee *et al.* (209), que recomiendan al menos 50 sujetos para la evaluación de las medidas, y en Bryant y Yarnold (210) que recomiendan mínimo 5 participantes por variable (211). De este modo, la muestra se ha calculado en base al cuestionario general del CNE, que tiene un total de 27 variables, por lo que se ha considerado necesaria una muestra de mínimo 135 participantes. Para poder analizar la validez de constructo es necesario comparar las respuestas de los participantes con problemas musculoesqueléticos (sintomáticos) y sin ningún problema musculoesquelético (asintomáticos) en los últimos 7 días, por lo que se decidió que como mínimo la mitad del cálculo del tamaño muestral (68 sujetos) tendría que ser sintomática y la otra mitad asintomática.

3.1.1.2. *Población de estudio*

La muestra fue recogida entre noviembre de 2016 y febrero de 2018. Se utilizó una técnica de muestreo en bola de nieve, discriminatorio exponencial. Esta técnica sustenta que los miembros de la población tienen una red social, la cual nos permitirá contactarlos. Intenta que los individuos seleccionados para ser estudiados recluten a nuevos participantes entre sus conocidos, así el tamaño de la muestra se incrementa durante el desarrollo del muestreo (212).

Se inició el reclutamiento enviando el cuestionario por correo electrónico a las escuelas de música públicas y privadas y a los conservatorios de la Comunidad de

Madrid; a través de la aplicación de móvil “WhatsApp”, se le envió un mensaje al grupo de la Banda Municipal de Alcobendas; y a través de la red social “Facebook”, se creó un evento. En las 3 vías de difusión se explicaba el propósito del estudio, se incluía un enlace al cuestionario y se pedía la difusión del mismo.

Se incluyó en la muestra a músicos a partir de 16 años, que tocaran al menos un instrumento musical durante un mínimo de 5 horas a la semana, de habla nativa española, que pudieran leer y entender el español.

3.1.2. Metodología

3.1.2.1. *Recogida de datos*

Para la recogida de datos, se creó un cuestionario online de acceso abierto utilizando la plataforma “Google Forms”, que permite acceder y responder al cuestionario desde cualquier tipo de dispositivo electrónico con conexión a Internet. La plataforma “Google Forms” genera un documento Excel con las respuestas. Antes de la difusión, se realizaron pruebas para verificar la usabilidad y funcionalidad técnica del cuestionario electrónico.

3.1.2.2. *Valoración e instrumento de medida*

Los cuestionarios utilizados en este estudio de validación se describen a continuación:

El **CNE** se divide en dos partes. El cuestionario general del CNE consta de 27 preguntas en las cuales el paciente responde Sí/No a si ha tenido problemas (malestar, dolor o incomodidad) en los últimos 12 meses, a si ha tenido problemas en los últimos 7 días y a si no ha podido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa), todas ellas referidas a 9 zonas corporales (cuello, hombros, codos, muñecas/manos, dorsal, lumbar, cadera/muslos, rodillas y tobillos/pies) (11). Los cuestionarios específicos profundizan en el análisis de las regiones lumbar, cuello y hombros, para conocer la severidad de los síntomas y el impacto que el problema supone para la vida de la persona que lo contesta (11). En las validaciones del CNE en otros idiomas, se obtienen para fiabilidad test-retest unos valores de correlación de kappa entre buenos y excelentes (155,156,158,159) y para la consistencia interna se obtienen unos valores de Kuder-Richardson buenos (155,161).

El **ODI** es un cuestionario de auto cumplimentación, específico para el dolor lumbar que mide las limitaciones en las actividades de la vida diaria, validado en español (213).

Consta de 10 preguntas con 6 posibilidades de respuesta en cada una. La primera pregunta se refiere a la intensidad del dolor, especificando en las diferentes opciones la respuesta a este mediante la toma de analgésicos. Las preguntas restantes incluyen actividades básicas de la vida diaria que pueden verse afectadas por el dolor (cuidados personales, levantar peso, caminar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar). Las puntuaciones más altas muestran un mayor nivel de discapacidad (214). La adaptación transcultural a la población española obtuvo un grado de fiabilidad adecuado, con un coeficiente de correlación de Pearson igual 0,92 y una consistencia interna con un α de Cronbach igual a 0,85, comparable a otros estudios (215).

El **NDI** es un cuestionario de auto cumplimentación, específico para el dolor cervical que mide las limitaciones en las actividades de la vida diaria. Se basa en el ODI y está validado en español (216). Se divide en 10 secciones: intensidad del dolor de cuello, cuidados personales, levantar pesos, lectura, dolor de cabeza, concentrarse en algo, trabajo, conducción de vehículos, sueño y actividades de ocio. Ofrece 6 respuestas posibles que representan una capacidad funcional progresiva de 6 niveles y se califica de 0 a 5. Las puntuaciones más altas muestran un mayor nivel de discapacidad (166). Respecto a las propiedades psicométricas del NDI, la fiabilidad test-retest fue óptima de acuerdo con el coeficiente de correlación intraclase (0,978) y con el gráfico de Bland-Altman. La consistencia interna fue excelente (alfa de Cronbach de 0,937 en la primera aplicación y de 0,944 en la segunda). La validez de la escala vino definida por una correlación con la escala visual analógica de 0,643 ($p < 0,01$) en la primera aplicación y de 0,743 ($p < 0,01$) en la segunda. Ésta fue la única propiedad en la que influyó el nivel cultural. El tiempo medio (desviación estándar) de cumplimentación fue de 6 min y 08 s (54 s) en los pacientes de nivel cultural medio-alto, y de 7 min y 59 s (1 min y 26 s) en los de nivel bajo ($p < 0,001$). El análisis factorial determinó la unidimensionalidad de la escala (216).

El **SPADI** es un cuestionario de auto cumplimentación que mide el dolor y la discapacidad del hombro y está validado en español (217). Consta de 13 ítems en dos apartados: dolor (5 ítems) y discapacidad (8 ítems). Los ítems de ambas subescalas se califican de 0 (sin dolor o discapacidad) a 10 (el peor dolor imaginable o tanta dificultad para realizar tareas que requiere ayuda). Cuanto mayor sea la puntuación en cada subescala, mayor será la intensidad del dolor y mayor será la discapacidad. Para obtener una puntuación total para el SPADI, se promedian las puntuaciones de la subescala de dolor y discapacidad (218). En el análisis de las propiedades psicométricas de la versión en español, se obtuvo una fiabilidad test-retest de 0,992 ($p < 0,001$) y un valor de α de Cronbach de 0,965. El tamaño del efecto y la media respuesta

estandarizada fue de moderado a bueno, con valores de 0,59 y 0,82 ($p < 0,001$) respectivamente (217).

La versión *online* del cuestionario constaba de 16 secciones (páginas) de diferente extensión. En la tabla 13 pueden verse resumidas las secciones del cuestionario online.

Tabla 13: Secciones del cuestionario online

Sección	Datos
Secciones 1 y 2	Información del cuestionario (tiempo de cumplimentación, investigador principal, propósito del estudio) y consentimiento informado
Sección 3	Datos sociodemográficos y características de la práctica instrumental (sexo, edad, provincia de residencia, peso, altura, instrumento, años tocando, horas de práctica semanal, y mano dominante)
Sección 4 (27 ítems)	Cuestionario general del CNE
Secciones 5-7 (9 ítems)	Cuestionario específico de la zona lumbar (CNE)
Sección 8 (10 ítems)	ODI
Secciones 9-11 (9 ítems)	Cuestionario específico del cuello (CNE)
Sección 12 (10 ítems)	NDI
Secciones 13-15 (10 ítems)	Cuestionario específico de los hombros (CNE)
Sección 16 (14 ítems)	SPADI + Comentarios

CNE: Cuestionario Nórdico Estandarizado; ODI: Índice de Discapacidad Oswestry; NDI: Índice de Discapacidad de Cuello; SPADI: Índice de Dolor y Discapacidad de Hombros

El cuestionario fue anónimo y voluntario, y no se recopilaban datos personales. Debido a que “Google Forms” no es completamente *responsive* (adaptativo), y que en el caso de formularios con respuesta múltiple y/o imágenes no tiene capacidad para adaptar la información al formato vertical de los terminales Tablet o smartphone, ha sido necesario recomendar a los participantes que la manera óptima de contestar a dicho cuestionario es visualizándolo en formato horizontal. Para reducir el tiempo de cumplimentación del cuestionario, algunas respuestas negativas a las preguntas de los cuestionarios específicos saltaban a las secciones subsiguientes.

Al enviar las respuestas, aparecía un mensaje de agradecimiento por la participación. Las preguntas fueron de respuesta obligatoria para pasar a la siguiente sección. Las respuestas solo podían ser enviadas si el cuestionario estaba completo. Los participantes no pudieron revisar las respuestas al final del cuestionario. La duplicidad de los datos fue controlada utilizando las iniciales, el sexo y la edad. Ya se han

realizado validaciones de cuestionarios utilizando aplicaciones online, lo que demuestra ser una herramienta útil (168,219).

3.1.2.3. Traducción y adaptación cultural

El estudio se desarrolló en tres fases según el Grupo de trabajo de ISPOR para la traducción y la adaptación cultural (220). En la figura 30 puede verse un esquema de las fases desarrolladas.

- Fase 1: Traducción y adaptación cultural.

Con el objetivo de obtener una versión española semántica y conceptualmente lo más parecida a la original, en primer lugar, la versión original de CNE fue traducida al español por dos traductores inglés-español. Para ambos traductores el español era su lengua nativa y trabajaban de forma independiente. Estas dos versiones en español fueron revisadas y comparadas por el equipo de investigación para llegar a una primera versión del cuestionario en español.

La primera versión en español fue traducida nuevamente al inglés, para verificar que la traducción reflejara el mismo contenido que el original. Esta traducción fue llevada a cabo por dos traductores bilingües español-inglés cegados, que hablaban inglés de manera nativa y que trabajaban de forma independiente. Se intentó localizar al autor original para la revisión de las dos versiones retrotraducidas, pero no fue posible al habersele asignado su dirección de correo electrónico a otra persona tras su jubilación.

A continuación, un panel de expertos valoró la pertinencia de los ítems de la primera versión del cuestionario, acordando la versión preliminar en español del CNE, equivalente al cuestionario original. El panel de expertos estaba formado por cuatro fisioterapeutas expertos en dolor musculoesquelético y en validación de cuestionarios.

- Fase 2: Prueba piloto.

La versión preliminar en español del CNE se administró a 25 participantes procedentes de la Banda Municipal de Alcobendas y de la Escuela de Música de Alcobendas, que cumplieran con los criterios de inclusión ya citados (músicos a partir de 16 años, que tocaran al menos un instrumento musical durante un mínimo de 5 horas a la semana, de habla nativa española, que pudieran leer y entender el español), para alcanzar la versión final del CNE. Tras completar el cuestionario, para evaluar la comprensibilidad y factibilidad de la versión preliminar del cuestionario, se realizó una entrevista abierta para identificar y corregir las posibles dificultades de comprensión e interpretación de

los ítems y la calidad del ajuste cultural (221,222). Finalmente, se obtuvo la versión española del CNE (anexo 1).

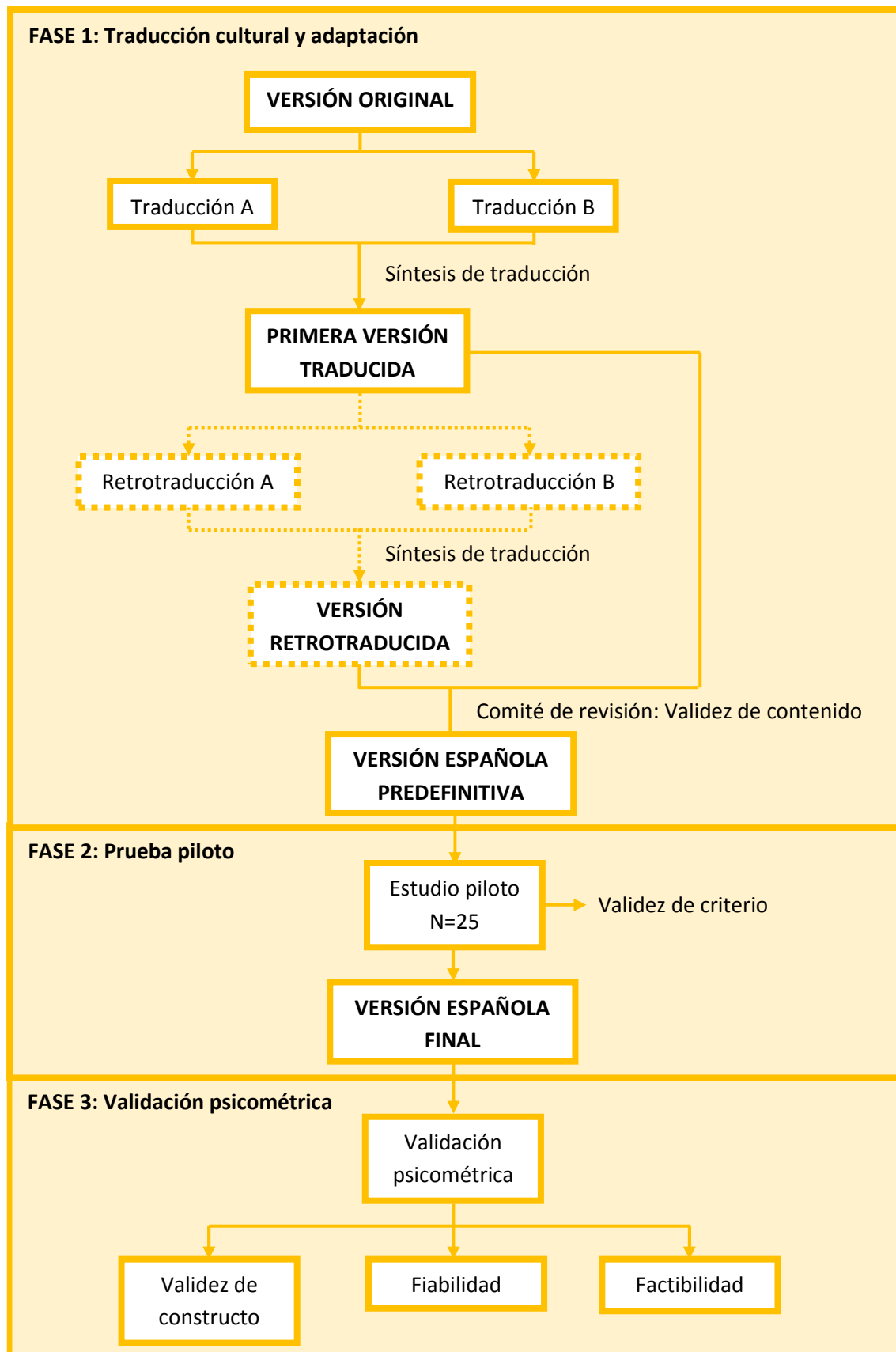


Figura 30. Fases 1, 2 y 3: Traducción y adaptación cultural, prueba piloto y validación psicométrica

3.1.2.4. Análisis de datos

Para realizar el análisis descriptivo, se han calculado los índices de tendencia central y la dispersión de las variables cuantitativas de la muestra mediante la media aritmética (\bar{X}) y la desviación estándar (SD) en el caso de las variables que se ajustaran a la normalidad (paramétricas), y la mediana (Md) y el rango intercuartílico (IQR) para las variables no paramétricas. La normalidad fue calculada mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Para las variables categóricas, se utilizaron las frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

3.1.2.4.1. Evaluación de la validez

La validez identifica el grado en que un instrumento mide aquello para lo que está diseñado. Fue evaluado a través de la validez de contenido, criterio y constructo. La validez del contenido fue evaluada por la opinión del Comité de Expertos formado para la traducción y adaptación cultural del cuestionario a la versión en español (155,156,158,161). La validez de criterio fue evaluada por la opinión de los participantes del estudio piloto, quienes analizaron la escala y decidieron si realmente parece medir lo que se propone (156,158,161). La validez de constructo se midió con los cuestionarios que se utilizaron para evaluar el dolor y la discapacidad del cuello, hombro, dorsal y lumbar. Las respuestas del CNE son dicotómicas, por lo que no se pudo medir la validez de constructo mediante el análisis de correlación, por lo que se planteó la hipótesis de que los participantes con problemas musculoesqueléticos en una región tendrían significativamente mayor nivel de discapacidad/dolor evaluado por los cuestionarios pertinentes. En la tabla 14 pueden verse las hipótesis planteadas con el nivel de p-valor esperado. Debido a que estos instrumentos son relevantes para situaciones a corto plazo, se analizaron mediante el ítem sobre dolor musculoesquelético durante los últimos 7 días del cuestionario general del CNE. La validez de constructo se evaluó utilizando la prueba U de Mann-Whitney (161). Para ello, se calcularon las correlaciones de los resultados de la versión en español de CNE con las versiones en español de los cuestionarios ODI, NDI y SPADI.

Tabla 14. Hipótesis y correlación para la validez de constructo (n = 312)

Hipótesis	Instrumento de comparación	Correlación esperada	p-valor	¿Hipótesis confirmada?
Los participantes con dolor lumbar tendrán mayor discapacidad de manera significativa	ODI	p-valor < 0.05	p < 0.001	Sí
Los participantes con dolor dorsal tendrán mayor discapacidad de manera significativa	ODI	p-valor < 0.05	p < 0.001	Sí
Los participantes con dolor de cuello tendrán mayor discapacidad de manera significativa	NDI	p-valor < 0.05	p < 0.001	Sí
Los participantes con dolor de hombros tendrán mayor dolor y discapacidad de manera significativa	SPADI	p-valor < 0.05	p < 0.001	Sí

3.1.2.4.2. Evaluación de la fiabilidad

La fiabilidad fue evaluada mediante la consistencia interna y la fiabilidad test-retest. La consistencia interna, que está determinada por el grado en que todos los elementos miden lo mismo, se ha estudiado comparando las respuestas a las preguntas sobre los problemas y/o la discapacidad en las regiones del cuello, hombro y lumbar, que figuran en el cuestionario general y en las preguntas dicotómicas contenidas en los cuestionarios específicos correspondientes. Se midió utilizando la fórmula de Kuder-Richardson (KR20), que varía de 0 a 1. Los valores superiores a 0,9 se consideran excelentes, entre 0,8 y 0,89 buenos, entre 0,7 y 0,79 aceptables, entre 0,6 y 0,69 cuestionables y por debajo de 0,6 se consideran pobres o inaceptables (223). La fiabilidad test-retest se evaluó con las respuestas de los 25 participantes que completaron el cuestionario por segunda vez, 3-4 días después de la primera prueba y fueron evaluados por el coeficiente de correlación Kappa (k), cuyos valores varían de 0 (sin correlación) a 1 (correlación perfecta). Los valores entre 0,81 y 1 muestran una correlación muy buena, entre 0,61 y 0,8 buena, entre 0,41 y 0,6 moderada, entre 0,21 y 0,4 débil y por debajo de 0,20 pobre (208).

3.1.2.4.3. Evaluación de la factibilidad

Para evaluar la viabilidad, se calculó el tiempo medio de cumplimentación del cuestionario.

Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

Los datos fueron analizados con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS), versión 24.0.

3.2. Estudio 2: Prevalencia de dolor en el músico madrileño y factores asociados a la presencia de sintomatología

El Segundo estudio del que consta la presente Tesis Doctoral tiene también como diseño un estudio observacional transversal. A continuación, se describen los sujetos incluidos y la metodología.

La descripción de la metodología también sigue las pautas CHERRIES (207).

3.2.1. Sujetos

3.2.1.1. *Tamaño de la muestra*

Para calcular el tamaño muestral necesario para estudiar la prevalencia de dolor en los últimos 12 meses, se ha utilizado el resultado obtenido en el estudio de prevalencia de Leaver *et al.*, que utiliza el CNE y valora los instrumentos de la orquesta en general, en lugar de un grupo instrumental concreto (10). En base a los datos de Leaver *et al.*, se ha obtenido que una muestra aleatoria de 186 individuos es suficiente para estimar, con una confianza del 95 % y una precisión de ± 5 unidades porcentuales, un porcentaje poblacional que previsiblemente será de alrededor del 86 %. En porcentaje de reposiciones necesaria se ha previsto que será del 0 %.

3.2.1.2. *Población de estudio*

La muestra fue recogida entre febrero y diciembre de 2018. Se utilizó una técnica de muestreo en bola de nieve, discriminatorio exponencial. Esta técnica sustenta que los miembros de la población tienen una red social, la cual nos permitirá contactarlos. Intenta que los individuos seleccionados para ser estudiados recluten a nuevos

participantes entre sus conocidos, así el tamaño de la muestra se incrementa durante el desarrollo del muestreo (212).

Para reclutar a la muestra necesaria, se envió un correo electrónico a todos los centros formativos de música de la Comunidad de Madrid, tanto públicos como privados y se informó del propósito del estudio y se pidió la administración del cuestionario al resto de profesionales y al alumnado mayor de 16 años; a través de la aplicación móvil “WhatsApp”, se informó a los miembros de la Banda Municipal de Alcobendas de la finalidad del estudio y se pidió difusión del cuestionario; además, se creó un evento en la red social “Facebook” para intentar llegar al mayor número posible de músicos, nuevamente informando del propósito del estudio y pidiendo su difusión.

Se incluyó en la muestra a músicos a partir de 16 años, que tocaran al menos un instrumento musical durante un mínimo de 5 horas a la semana, de habla nativa española, que pudieran leer y entender el español y que residieran en la Comunidad de Madrid.

3.2.2. Metodología

3.2.2.1. *Recogida de datos*

Para la recogida de datos, se creó un cuestionario online de acceso abierto utilizando la plataforma “Google Forms”, que permite acceder y responder al cuestionario desde cualquier tipo de dispositivo electrónico con conexión a Internet. La plataforma “Google Forms” genera un documento Excel con las respuestas. Antes de la difusión, se realizaron pruebas para verificar la usabilidad y funcionalidad técnica del cuestionario electrónico.

3.2.2.2. *Valoración e instrumento de medida*

Para la recogida de datos se ha administrado la versión online del Cuestionario Nórdico Estandarizado (CNE) en español para identificar los músicos con dolor musculoesquelético. Para valorar el dolor y la discapacidad, se decidió utilizar el Índice de Discapacidad de Cuello (NDI) y el Índice de Dolor y Discapacidad de Hombro (SPADI) por ser las dos zonas con mayor prevalencia de dolor en músicos (57). También se decidió administrar el índice de discapacidad Oswestry (ODI), por ser una zona que también presenta una alta prevalencia de dolor según algunos estudios (1,224,225),

pero cuya discapacidad no había sido estudiada hasta ahora. La descripción de los cuestionarios puede verse en la sección 3.1.2.2.

La versión online de los cuestionarios constaba de 16 secciones (páginas) de diferente extensión. En la tabla 13, expuesta en el apartado 3.1.2.2., pueden verse resumidas las secciones del cuestionario *online*.

Debido a que “Google Forms” no es completamente *responsive* (adaptativo), se recomienda a los participantes al inicio del cuestionario que, si responden desde un terminal Tablet o Smartphone, coloquen el dispositivo en horizontal.

El cuestionario fue anónimo y voluntario, y no se recopilaron datos personales. Las preguntas fueron de respuesta obligatoria y las respuestas solo podían ser enviadas si el cuestionario estaba completo. La plataforma “Google Forms” no permite revisar las respuestas al final del cuestionario. La duplicidad de los datos fue controlada utilizando las iniciales, el sexo y la edad. Al enviar las respuestas, aparecía un mensaje de agradecimiento por la participación. Ya se han realizado estudios de prevalencia utilizando aplicaciones online, lo que demuestra ser una herramienta útil (226,227).

3.2.2.3. *Análisis estadístico*

Para realizar el análisis descriptivo, como ninguna de las variables cuantitativas se ajustaba a la normalidad (no paramétricas), se han calculado los índices de tendencia central y la dispersión mediante la mediana (*Md*) y el rango intercuartílico (*IQR*). La normalidad fue calculada mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Para las variables categóricas, se utilizaron las frecuencias absolutas y relativas porcentuales.

En el análisis inferencial, para determinar la asociación de las características de la muestra con el sexo (mujer/hombre) o con la presencia de sintomatología en los últimos 7 días, y para determinar la asociación entre la discapacidad de lumbar, de cuello y de los hombros con el sexo, se utilizó la prueba U de Mann Whitney para las variables cuantitativas y la prueba Chi-cuadrado para las variables cualitativas.

La asociación de los datos sociodemográficos y las características de la práctica instrumental con la presencia de sintomatología en los últimos 7 días ha sido estimada usando regresión logística. Se incluyó en la regresión logística aquellas variables con un $p\text{-valor} < 0,250$ (228,229). Las variables “número de instrumentos” y “grupo instrumental” no fueron incluidas, a pesar de tener un $p\text{-valor}$ adecuado, por estar descompensadas (el número de respuestas de una de las opciones es menor o igual a 5). La variable “asimetría” tampoco pudo ser incluida en el modelo de regresión para

las regiones referidas a los miembros inferiores, por el mismo motivo. Las odds ratio (OR) se calcularon con un intervalo de confianza del 95 % (IC) y el nivel de significación fue de $p < 0,05$.

Los datos fueron analizados con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS), versión 24.0.

4. Resultados

4.1. Estudio 1: Adaptación cultural y validación a la población española del Cuestionario Nórdico Estandarizado

4.1.1. Validación lingüística

La traducción y adaptación cultural del cuestionario no reveló dificultades. Solo se modificó la pregunta relativa al tiempo de experiencia laboral, preguntando al sujeto por los años que llevaba tocando en lugar de los meses y años, facilitando la cumplimentación del cuestionario. Después de analizar los registros de las dudas y sugerencias de los participantes, se obtuvo un consenso sobre la traducción del CNE y se realizó un cuestionario definitivo. La adaptación intercultural de la versión española del CNE logró una buena equivalencia semántica, conceptual y de contenido.

4.1.2. Validación psicométrica

4.1.2.1. Descripción de la muestra

Se recibieron un total de 361 respuestas. Se excluyeron 49 de respuestas porque los sujetos no hablaban español de manera nativa (10 participantes: un chileno, dos franceses, un estadounidense, un japonés, un mejicano, un holandés, dos italianos, un ucraniano), por tocar menos de 5 horas por semana (34 participantes: 3 no tocaban ninguna hora, 6 tocaban 1 hora en semana, 21 tocaban 2 horas en semana y 4 tocaban 4 horas en semana), por tener menos de 16 años (dos participantes tenían 14 años y otros dos participantes tenían 15 años), por no tocar ningún instrumento (7 participantes) o porque se duplicó la respuesta al enviar el cuestionario (4 participantes). En total, se incluyeron 312 músicos. Las características sociodemográficas y musicales de la muestra del grupo de validación y del grupo test-retest se pueden ver en la tabla 15. En el grupo test-retest no fue evaluado el grupo instrumental, el número de instrumentos, la posición elevada del brazo mientras se toca o la asimetría. El grupo test-retest muestra características sociodemográficas y de la práctica instrumental similares al grupo de validación.

Tabla 15. Datos sociodemográficos y características de la práctica musical

Dato	Grupo test-retest (n = 25)	Grupo validación (n = 312)
Sexo (n (%))		
- Hombre	12 (48,0)	160 (51,3)
- Mujer	13 (52,0)	152 (48,7)
Edad (Md (IQR))	27 (9)	25 (16)
IMC (X (SD))	24,92 (4,83)	23,43 (3,89)
Mano dominante (n (%))		
- Diestro	24 (96,0)	286 (91,7)
- Zurdo	1 (4,0)	26 (8,3)
Años tocando (Md (IQR))	19 (19)	15 (13,75)
Tiempo semanal tocando (horas) (Md (IQR))	10 (15)	10 (14)
Grupo instrumental (n (%))		
- Cuerda frotada	NE	54 (18,4)
- Cuerda percutida		43 (14,7)
- Cuerda pulsada		35 (11,9)
- Viento madera		99 (33,8)
- Viento metal		34 (11,6)
- Percusión		28 (9,6)
Número de instrumentos que tocan (n (%))		
- 1	NE	289 (92,6)
- 2		18 (5,8)
- 3		3 (1,0)
- 4		2 (0,6)
Posición elevada de brazo mientras tocan (n (%))		
- Sí	NE	87 (27,9)
- No		225 (72,1)
Instrumento asimétrico (n (%))		
- Sí	NE	141 (45,5)
- No		169 (54,5)

Distribución normal: X (SD): media (desviación estándar); Distribución no normal: Md (IQR): mediana (rango intercuartílico); IMC: Índice de Masa Corporal; NE: No evaluado

Durante los últimos 12 meses, 296 músicos (94,9 %) presentaron al menos una región con dolor. El cuello fue la región afectada con mayor frecuencia, seguida de la zona lumbar, los hombros y las muñecas/manos. Del total, 173 músicos (55,4 %) no pudo hacer su trabajo normal en casa o fuera de casa en los últimos 12 meses, siendo la causa más frecuente los problemas de cuello, seguidos de los problemas de la región lumbar, hombros y muñecas/manos. Durante los últimos 7 días, 232 músicos (74,4 %)

presentaron dolor, siendo de nuevo más frecuente los problemas en el cuello, seguidos de la región lumbar, hombros y muñecas/manos. El porcentaje de dolor de todas las regiones se puede ver en la tabla 16, y las respuestas a los cuestionarios específicos pueden verse en las tablas 17, 18 y 19. En las preguntas dicotómicas del cuestionario general y de los cuestionarios específicos se detalla el constructo al que pertenecen para poder identificarlas en el análisis de la consistencia interna.

Tabla 16. Número de quejas por región (n = 312)

Localización del problema	Preguntas / Constructo					
	¿Ha tenido en los últimos 12 meses algún problema (incomodidad, malestar o dolor) en? (n (%)) / Intensidad de los síntomas		¿Ha tenido durante los últimos 12 meses algún momento en que no haya podido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de ella) a causa del problema? (n (%)) / Impacto en las actividades		¿Ha tenido algún problema durante los últimos 7 días? (n (%)) / Intensidad de los síntomas	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Cuello	230 (73,7)	82 (26,3)	64 (20,5)	248 (79,5)	151 (48,4)	161 (51,6)
Hombros	185 (59,3)	127 (40,7)	49 (15,7)	263 (84,3)	118 (37,8)	194 (62,2)
Codos	57 (18,3)	255 (81,7)	18 (5,8)	294 (94,2)	27 (8,7)	285 (91,3)
Muñecas/manos	159 (51,0)	153 (49,0)	60 (19,2)	252 (80,8)	96 (30,8)	216 (69,2)
Dorsal	129 (41,3)	183 (58,7)	32 (10,3)	280 (89,7)	77 (24,7)	235 (75,3)
Lumbar	172 (55,1)	140 (44,9)	52 (16,7)	260 (83,3)	102 (32,7)	210 (67,3)
Caderas/muslos	47 (15,1)	265 (84,9)	13 (4,2)	299 (95,8)	18 (5,8)	294 (94,2)
Rodillas	61 (19,6)	251 (80,4)	13 (4,2)	299 (95,8)	35 (11,2)	277 (88,8)
Tobillos/pies	44 (14,1)	268 (85,9)	6 (1,9)	306 (98,1)	21 (6,7)	291 (93,3)

Tabla 17. Respuestas al cuestionario específico de región lumbar (n = 312)

Preguntas	Constructo	Respuestas (n (%))	
		Sí	No
CEL1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la región lumbar?	Intensidad de los síntomas	232 (74,4)	80 (25,6)
CEL2. ¿Alguna vez se ha sido hospitalizado por problemas en la región lumbar?	Intensidad de los síntomas	8 (2,6)	304 (97,4)
CEL3. ¿Alguna vez ha cambiado trabajos u ocupaciones por problemas en la región lumbar?	Impacto en las actividades	32 (10,3)	280 (89,7)
CEL5a. ¿Su problema en la región lumbar le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad laboral, en casa o fuera de casa)?	Impacto en las actividades	31 (9,9)	281 (90,1)
CEL5b. ¿Su problema en la región lumbar le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad de ocio)?	Impacto en las actividades	64 (20,5)	248 (79,5)
CEL7. ¿Le ha visto algún médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otro profesional debido a problemas en la región lumbar durante los últimos 12 meses?	Intensidad de los síntomas	97 (31,1)	215 (68,9)
CEL8. ¿Ha tenido problemas en la región lumbar durante los últimos 7 días?	Intensidad de los síntomas	86 (27,6)	226 (72,4)
CEL4. ¿Cuánto tiempo en total ha tenido problemas en la región lumbar durante los últimos 12 meses?			
- 0 días		101 (32,4)	
- 1-7 días		95 (30,4)	
- 8-30 días		49 (15,7)	
- Más de 30 días, pero no todos los días		53 (17,0)	
- Todos los días		14 (4,5)	
CEL6. ¿Cuánto tiempo en total su problema de espalda le ha impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?			
- 0 días		230 (73,7)	
- 1-7 días		59 (18,9)	
- 8-30 días		10 (3,2)	
- Más de 30 días		13 (4,2)	

CEL: Cuestionario específico de lumbar

Tabla 18. Respuestas al cuestionario específico de cuello (n = 312)

Preguntas	Constructo	Respuestas (n (%))	
		Si	No
CEC1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en el cuello?	Intensidad de los síntomas	266 (85,3)	46 (14,7)
CEC2. ¿Alguna vez se ha dañado el cuello en algún accidente?	Intensidad de los síntomas	39 (12,5)	273 (87,5)
CEC3. ¿Alguna vez ha cambiado trabajos u ocupaciones por problemas en el cuello?	Impacto en las actividades	41 (13,1)	271 (86,9)
CEC5a. ¿Su problema en el cuello le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad laboral, en casa o fuera de casa)?	Impacto en las actividades	52 (16,7)	260 (83,3)
CEC5b. ¿Su problema en el cuello le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad de ocio)?	Impacto en las actividades	54 (17,3)	258 (82,7)
CEC7. ¿Le ha visto algún médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otro profesional debido a problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?	Intensidad de los síntomas	135 (43,3)	177 (56,7)
CEC8. ¿Ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 7 días?	Intensidad de los síntomas	127 (40,7)	185 (59,3)
CEC4. ¿Cuánto tiempo en total ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?			
- 0 días		73 (23,4)	
- 1-7 días		89 (28,5)	
- 8-30 días		55 (17,6)	
- Más de 30 días, pero no todos los días		73 (23,4)	
- Todos los días		22 (7,1)	
CEC6. ¿Cuánto tiempo en total su problema en el cuello le ha impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?			
- 0 días		222 (71,1)	
- 1-7 días		55 (17,6)	
- 8-30 días		21 (6,7)	
- Más de 30 días		14 (4,5)	

CEC: Cuestionario específico de cuello

Tabla 19. Respuestas al cuestionario específico de hombros (n = 312)

Preguntas	Constructo	Respuestas (n (%))	
		Sí	No
CEH9. ¿Alguna vez ha tenido problemas en el hombro?	Intensidad de los síntomas	202 (64,7)	110 (35,3)
CEH10. ¿Alguna vez se ha hecho daño en el hombro en algún accidente?	Intensidad de los síntomas	36 (11,5)	276 (88,5)
CEH11. ¿Alguna vez ha cambiado trabajos u ocupaciones por problemas en el hombro?	Impacto en las actividades	35 (11,2)	277 (88,8)
CEH12. ¿Ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?	Intensidad de los síntomas	163 (52,2)	149 (47,8)
CEH14a. ¿Su problema en el hombro le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad laboral, en casa o fuera de casa)?	Impacto en las actividades	45 (14,4)	267 (85,6)
CEH14b. ¿Su problema en el hombro le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad de ocio)?	Impacto en las actividades	39 (12,5)	273 (87,5)
CEH16. ¿Le ha visto algún médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otro profesional debido a problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?	Intensidad de los síntomas	92 (29,5)	220 (70,5)
CEH17. ¿Ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 7 días?	Intensidad de los síntomas	93 (29,8)	219 (70,2)
CEH13. ¿Cuánto tiempo en total ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?			
- 0 días		149 (47,8)	
- 1-7 días		80 (25,6)	
- 8-30 días		58 (18,6)	
- Más de 30 días, pero no todos los días		21 (6,7)	
- Todos los días		4 (1,3)	
CEH15. ¿Cuánto tiempo en total su problema en el hombro le ha impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?			
- 0 días		228 (73,1)	
- 1-7 días		46 (14,7)	
- 8-30 días		21 (6,7)	
- Más de 30 días		17 (5,4)	

CEH: Cuestionario específico de hombros

4.1.2.2. Estimación de la validez

Además de garantizar la validez de contenido por la validación de la escala original, se garantizó también mediante la fase de traducción y retrotraducción por la revisión de los expertos, así como por los 25 músicos que participaron en el estudio piloto, que informaron sobre las dificultades en la comprensión y la necesidad de realizar cambios en el cuestionario.

En la evaluación de la validez de constructo, se encontró una relación estadísticamente significativa entre el nivel de discapacidad/dolor del cuello y el hombro evaluado por el NDI y el SPADI, y los problemas musculoesqueléticos en cuello y hombros evaluados por el CNE ($p < 0,001$). Los participantes que informaron problemas de dorsal y lumbar tenían significativamente más discapacidad evaluada por el ODI ($p < 0,001$). Los resultados de la validez de constructo pueden verse en la tabla 20.

Tabla 20. Comparación de los niveles de discapacidad evaluados por los cuestionarios relevantes entre los participantes con y sin problemas musculoesqueléticos durante los últimos 7 días ($n = 312$)

Problemas musculoesqueléticos en los últimos 7 días	Sí (Md (IQR))	No (Md (IQR))	p-valor*
Cuello (a)	10 (16)	2 (6)	< 0,001
Hombros (b)	22,31 (28,46)	3,85 (16,54)	< 0,001
Dorsal (c)	8 (13)	4 (10)	< 0,001
Lumbar (c)	6 (10)	1 (6)	< 0,001

* Calculado con U Mann-Whitney. Md (IQR): Mediana (rango intercuartílico); (a) Índice de discapacidad de cuello; (b) Índice de dolor y discapacidad de hombro; (c) Cuestionario de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

4.1.2.3. Estimación de la fiabilidad

En el análisis de la fiabilidad test-retest del cuestionario general, se obtuvo una correlación débil ($k = 0,359$) en la pregunta sobre la dificultad para hacer el trabajo normal en casa o fuera de casa en los últimos 12 meses por problemas en la región dorsal y una correlación moderada ($k = 0,595$) para la misma pregunta por problemas en la región lumbar. Para las otras variables del cuestionario general, se obtuvieron correlaciones buenas y muy buenas. Para algunas variables, no fue posible calcular la prueba porque todos los individuos dieron la misma respuesta para las dos aplicaciones del cuestionario. Los coeficientes de correlación de Kappa del cuestionario general se pueden ver en la tabla 21. En los cuestionarios específicos, la variable relacionada con la reducción de la actividad de ocio durante los últimos 12 meses debido a problemas del cuello (CEC5b) obtuvo una correlación débil ($k = 0,254$) y las

variables sobre la existencia de problemas de cuello en algún momento (CEC1) y sobre si el problema en la región lumbar le ha ocasionado tener que cambiar trabajos u ocupaciones (CEL3), han obtenido una correlación moderada ($k = 0,503$). El resto de las variables obtuvieron resultados buenos y muy buenos. Los resultados se pueden ver en la tabla 22.

Tabla 21. Coeficiente de correlación kappa para cada respuesta en el cuestionario general ($n = 25$)

Localización del problema	Pregunta					
	¿Ha tenido en los últimos 12 meses algún problema (incomodidad, malestar o dolor) en?		¿Ha tenido durante los últimos 12 meses algún momento en que no haya podido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de ella) a causa del problema?		¿Ha tenido algún problema durante los últimos 7 días?	
	Kappa	IC 95 %	Kappa	IC 95 %	Kappa	IC 95 %
Cuello	0,752	0.434-1.000	0,694	0.384-1.000	0,763	0.519-1.000
Hombros	1	-	0,651	0.290-1.000	0,615	0.296-0.934
Dorsal	0,667	0.608-1.000	0,359	-	0,884	0.167-1.000
Codos	0,865	0.542-1.000	1	0.422-1.000	0,627	0.359-1.000
Muñecas	0,733	0.368-0.965	0,750	-	0,779	0.662-1.000
Lumbar	0,818	0.579-1.000	0,595	0.183-1.000	0,746	0.477-1.000
Caderas	0,896	0.698-1.000	0*	-	0,706	0.332-1.000
Rodillas	0,752	0.434-1.000	0*	-	1	-
Tobillos	0,603	0.216-0.990	0*	-	1	-

* No se han calculado medidas de asociación para la tabulación cruzada. Como mínimo, una variable en cada tabla bidimensional sobre la que se calculan las medidas de asociación es una constante.

Tabla 22. Coeficiente de correlación kappa para el cuestionario específico de lumbar, cuello y hombros (n = 25)

Lumbar			Cuello			Hombros		
Pregunta	Kappa	IC 95 %	Pregunta	Kappa	IC 95 %	Pregunta	Kappa	IC 95 %
CEL1	1	-	CEC1	0,503	0.019-0.988	CEH9	0,689	0.364-1.000
CEL2	0,779	0.359-1.000	CEC2	0,802	0.539-1.000	CEH10	0,884	0.662-1.000
CEL3	0,503	0.019-0.988	CEC3	0,834	0.521-1.000	CEH11	1	-
CEL5a	0,621	0.141-1.000	CEC5a	0,884	0.662-1.000	CEH12	0,841	0.632-1.000
CEL5b	0,834	0.521-1.000	CEC5b	0,254	-	CEH14a	0,896	0.698-1.000
CEL7	1	-	CEC7	0,920	0.766-1.000	CEH14b	1	-
CEL8	0,746	0.477-1.000	CEC8	0,688	0.421-0.954	CEH16	0,834	0.617-1.000
						CEH17	1	-

CEL: Cuestionario específico lumbar; CEC: Cuestionario específico cuello; CEH: Cuestionario específico hombros.

La consistencia interna de los ítems dicotómicos de cada región analizada fue buena (cuello, KR20 = 0,817; hombros, KR20 = 0,873; lumbar, KR20 = 0,839). Para las variables referidas a la severidad del problema en los hombros también se obtuvo una buena consistencia interna (KR20 = 0,856). Para el resto, se obtuvieron valores aceptables, como puede verse en la tabla 23. La consistencia interna del cuestionario general fue de 0,835.

4.1.2.4. Estimación de la factibilidad

El tiempo medio de respuesta del cuestionario se evaluó con el grupo test-retest. Fue de 6 minutos, con una desviación estándar de 2 minutos. Otras validaciones de CNE no han evaluado este aspecto del cuestionario, por lo que nuestro resultado no puede compararse.

Tabla 23. Consistencia interna calculada con el coeficiente de fiabilidad Kuder-Richarson ($n = 312$)

Constructo	Subescala	Ítems	KR20	IC 95 %
Problemas musculoesqueléticos en región lumbar	Todas las preguntas de la región lumbar	CEL (1, 2, 3, 5a, 5b, 7, 8) + CGL (1, 2, 3)	0,839	0.786-0.846
	Severidad de los síntomas	CEL (1, 2, 7, 8) + CGL (1, 3)	0,789	0.732-0.811
	Impacto en las actividades	CEL (3, 5a, 5b) + CGL2	0,749	0.686-0.782
Problemas musculoesqueléticos en cuello	Todas las preguntas de cuello	CEC (1, 2, 3, 5a, 5b, 7, 8) + CGC (1, 2, 3)	0,817	0.851-0.893
	Severidad de los síntomas	CEC (1, 2, 7, 8) + CGC (1, 3)	0,774	0.830-0.879
	Impacto en las actividades	CEC (3, 5a, 5b) + CGC2	0,737	0.741-0.820
Problemas musculoesqueléticos en los hombros	Todas las preguntas de hombros	CEH (9, 10, 11, 12, 14a, 14b, 16, 17) + CGH (1, 2, 3)	0,873	0.811-0.865
	Severidad de los síntomas	CEH (9, 10, 12, 16, 17) + CGH (1, 3)	0,856	0.751-0.824
	Impacto en las actividades	CEH (11, 14a, 14b) + CGH2	0,783	0.700-0.792

KR20 del cuestionario general = 0,835 (IC 95 %: 0.807-0.860)

KR: Kuder-Richardson; CEL: Cuestionario específico de lumbar; CGL: Cuestionario general, lumbar; CEC: Cuestionario específico de cuello; CGC: Cuestionario general, cuello; CEH: Cuestionario específico de hombros; CGH: Cuestionario general, hombros;

4.2. Estudio 2: Prevalencia de dolor en el músico madrileño y factores asociados a la presencia de sintomatología

4.2.1. Descripción de la muestra

Entre febrero y diciembre de 2018 se recibieron 287 respuestas. Se excluyeron 74 respuestas por no cumplir los criterios de inclusión. En total se incluyó a 213 músicos. La muestra la formaron 114 hombres (53,5 %) y 99 mujeres (46,5 %). La mediana de la edad fue de 26 años (IQR 18,5). Los datos sociodemográficos y características de la práctica instrumental y su comparación respecto al sexo y respecto a la presencia de sintomatología en los últimos 7 días puede verse en las tablas 24 y 25 respectivamente.

En la tabla 24, en la comparación de las características de la muestra por sexo, la edad media de los hombres es mayor que la de las mujeres ($p < 0,001$). Los hombres con sobrepeso u obesidad duplican a las mujeres ($p = 0,002$). En cuanto a las características de la práctica instrumental, los hombres de la muestra llevan más años tocando que las mujeres, pero no es estadísticamente significativo ($p = 0,036$). Además, los hombres tocan más horas semanales que las mujeres ($p = 0,003$). En la elección del instrumento, los hombres prefieren los instrumentos de percusión, viento metal o los de cuerda pulsada (guitarra y bajo), siendo en el último caso cinco veces más los hombres que las mujeres. Las mujeres en la muestra prefieren instrumentos de cuerda frotada y cuerda percutida ($p < 0,001$). Las mujeres tocan instrumentos que requieren una posición elevada del brazo con más frecuencia que los hombres ($p = 0,008$). Hay más mujeres que presentan dolor en los últimos 7 días que hombres ($p = 0,010$). En la tabla 25, puede verse que los músicos con sobrepeso y obesos, y los músicos que tocan más de 14 horas por semana son más sintomáticos ($p = 0,002$ y $p = 0,003$ respectivamente).

Tabla 24. Datos sociodemográficos y características de la práctica instrumental de la muestra comparados por sexo (n = 213)

	Total (n = 213)	Mujeres (n = 99)	Hombres (n = 114)	p-valor
Edad (años) (Md (IQR))*	26 (18,5)	23 (14)	29,5 (19,25)	<0,001
IMC (n (%))				
- Bajo peso y peso adecuado (<25 kg/m ²)	150 (70,4)	80 (80,8)	70 (61,4)	0,002
- Sobrepeso y obesidad (≥235 kg/m ²)	63 (29,6)	19 (19,2)	44 (38,6)	
Mano dominante (n (%))				
- Diestro	198 (93,0)	92 (92,9)	106 (93,0)	0,988
- Zurdo	15 (7,0)	7 (7,1)	8 (7,0)	
Años tocando (Md (IQR))*	15 (14)	14 (11)	18 (18)	0,036
Horas de práctica semanal (n (%))				
- < 14 horas	128 (60,1)	70 (70,7)	58 (50,9)	0,003
- ≥ 15 horas	85 (39,9)	29 (29,3)	56 (49,1)	
Grupo instrumental (n (%))				
- Cuerda frotada	39 (19,4)	31 (33,0)	8 (7,5)	<0,001
- Cuerda percutida	34 (16,9)	23 (24,5)	11 (10,3)	
- Cuerda pulsada	29 (14,4)	4 (4,3)	25 (23,4)	
- Viento madera	60 (29,9)	25 (26,6)	35 (32,7)	
- Viento metal	20 (10,0)	6 (6,4)	14 (13,1)	
- Percusión	19 (9,5)	5 (5,3)	14 (13,1)	
Número de instrumentos (n (%))				
- 1	199 (93,4)	94 (94,9)	105 (92,1)	0,403
- > 1	14 (6,6)	5 (5,1)	9 (7,9)	
Posición elevada de brazos al tocar (n (%))				
- Sí	53 (24,9)	33 (33,3)	20 (17,5)	0,008
- No	160 (75,1)	66 (66,7)	94 (82,5)	
Posición asimétrica al tocar (n (%))				
- Sí	105 (49,3)	49 (49,5)	56 (49,1)	0,957
- No	108 (50,7)	50 (50,5)	58 (50,9)	
Sintomatología en los últimos 7 días (n (%))				
- Sí	154 (72,3)	80 (80,8)	74 (64,9)	0,010
- No	59 (27,7)	19 (19,2)	40 (35,1)	

* Calculado con la prueba U de Mann-Whitney; Distribución no paramétrica: Md (IQR): mediana (rango intercuartílico); IMC: Índice de masa corporal

Tabla 25. Datos sociodemográficos y características de la práctica instrumental de la muestra comparados por su sintomatología en los últimos 7 días (n = 213)

	Total (n = 213)	Sintomáticos (n = 154)	Asintomáticos (n = 114)	p-valor
Sexo				
- Mujer	99 (46,5)	80 (51,9)	19 (32,2)	0,010
- Hombre	114 (53,5)	74 (48,1)	40 (67,8)	
Edad (años) (Md (IQR))*	26 (18,5)	26,5 (18,25)	26 (22)	0,658
IMC (n (%))				
- Bajo peso y peso adecuado (<25 kg/m ²)	150 (70,4)	99 (64,3)	51 (86,4)	0,002
- Sobrepeso y obesidad (≥25 kg/m ²)	63 (29,6)	55 (35,7)	8 (13,6)	
Mano dominante (n (%))				
- Diestro	198 (93,0)	143 (92,9)	55 (93,2)	0,926
- Zurdo	15 (7,0)	11 (7,1)	4 (6,8)	
Años tocando (Md (IQR))*	15 (14)	16 (13,5)	15 (15)	0,513
Horas de práctica semanal (n (%))				
- < 14 horas	128 (60,1)	83 (53,9)	45 (76,3)	0,003
- ≥ 15 horas	85 (39,9)	71 (46,1)	14 (23,7)	
Grupo instrumental (n (%))				
- Cuerda frotada	39 (19,4)	34 (23,6)	5 (8,8)	0,141
- Cuerda percutida	34 (16,9)	21 (14,6)	13 (22,8)	
- Cuerda pulsada	29 (14,4)	20 (13,9)	9 (15,8)	
- Viento madera	60 (29,9)	39 (27,1)	21 (36,8)	
- Viento metal	20 (10,0)	15 (10,4)	5 (8,8)	
- Percusión	19 (9,5)	15 (10,4)	4 (7,0)	
Número de instrumentos (n (%))				
- 1	199 (93,4)	142 (92,2)	57 (96,6)	0,246
- > 1	14 (6,6)	12 (7,8)	2 (3,4)	
Posición elevada de brazos al tocar (n (%))				
- Sí	53 (24,9)	43 (27,9)	10 (16,9)	0,097
- No	160 (75,1)	111 (72,1)	49 (83,1)	
Posición asimétrica al tocar (n (%))				
- Sí	105 (49,3)	80 (51,9)	25 (42,4)	0,211
- No	108 (50,7)	74 (48,1)	34 (57,6)	

* Calculado con la prueba U de Mann-Whitney; Distribución no paramétrica: Md (IQR): mediana (rango intercuartílico); IMC: Índice de masa corporal

4.2.2. Prevalencia de dolor

Los resultados del cuestionario general del CNE muestran que el 94,8 % de los músicos presentaron al menos una región sintomática en los últimos 12 meses y el 72,3 % en los últimos 7 días (tabla 26). La localización de incomodidad, malestar o dolor más frecuente fue en el cuello, los hombros, la espalda baja y las muñecas/manos, para ambos períodos. El 19,2 % de los músicos ha reducido su trabajo en los últimos 12 meses debido a problemas en el cuello, el 15,5 % debido a problemas en los hombros y

el 18,8 % debido a problemas en la espalda baja. En los cuestionarios específicos puede verse que el 44,1 % ha acudido a un profesional sanitario por el cuello, el 31,0 % por los hombros y el 35,7 % por la espalda baja. Los resultados de los cuestionarios específicos pueden verse en las tablas 27, 28 y 29.

Respecto al número de zonas sintomáticas en los últimos siete días, es más frecuente tener dolor en 2-4 regiones que tenerlo en una sola zona. Las mujeres tienen más áreas afectadas que los hombres ($p = 0,002$) (tabla 30).

Tabla 26. Número de quejas por región ($n = 213$)

Localización del problema	Pregunta					
	¿Ha tenido en los últimos 12 meses algún problema (incomodidad, malestar o dolor) en? (n (%))		¿Ha tenido durante los últimos 12 meses algún momento en que no haya podido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de ella) a causa del problema? (n (%))		¿Ha tenido algún problema durante los últimos 7 días? (n (%))	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
En cualquier zona	202 (94,8)	11 (5,2)	99 (46,5)	114 (53,5)	154 (72,3)	59 (27,7)
Cuello	157 (73,7)	56 (26,3)	41 (19,2)	172 (80,8)	97 (45,5)	116 (54,5)
Hombros	126 (59,2)	87 (40,8)	33 (15,5)	180 (84,5)	79 (31,7)	134 (62,9)
Codos	37 (17,4)	176 (82,6)	13 (6,1)	200 (93,9)	18 (8,5)	195 (91,5)
Muñecas/Manos	110 (51,6)	103 (48,4)	42 (19,7)	171 (80,3)	68 (31,9)	145 (68,1)
Dorsal	93 (43,7)	120 (56,3)	25 (11,7)	188 (88,3)	58 (27,2)	155 (72,8)
Lumbar	122 (57,3)	91 (42,7)	40 (18,8)	173 (81,2)	73 (34,3)	140 (65,7)
Caderas/muslos	31 (14,6)	182 (85,4)	12 (5,6)	201 (94,4)	12 (5,6)	201 (94,4)
Rodillas	45 (21,1)	168 (78,9)	9 (4,2)	204 (95,8)	24 (11,3)	189 (88,7)
Tobillos/pies	30 (14,1)	183 (85,9)	6 (2,8)	207 (97,2)	15 (7,0)	198 (93,0)

Tabla 27. Respuestas al cuestionario específico de región lumbar (n = 213)

Preguntas	Respuestas (n (%))	
	Sí	No
CEL1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en la región lumbar?	161 (75,6)	52 (24,4)
CEL2. ¿Alguna vez se ha sido hospitalizado por problemas en la región lumbar?	7 (3,3)	206 (96,7)
CEL3. ¿Alguna vez ha cambiado trabajos u ocupaciones por problemas en la región lumbar?	26 (12,2)	187 (87,8)
CEL5a. ¿Su problema en la región lumbar le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad laboral, en casa o fuera de casa)?	27 (12,7)	186 (87,3)
CEL5b. ¿Su problema en la región lumbar le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad de ocio)?	48 (22,5)	165 (77,5)
CEL7. ¿Le ha visto algún médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otro profesional debido a problemas en la región lumbar durante los últimos 12 meses?	76 (35,7)	137 (64,3)
CEL8. ¿Ha tenido problemas en la región lumbar durante los últimos 7 días?	61 (21,6)	152 (71,4)
CEL4. ¿Cuánto tiempo en total ha tenido problemas en la región lumbar durante los últimos 12 meses?		
- 0 días	66 (31,0)	
- 1-7 días	59 (27,7)	
- 8-30 días	38 (17,8)	
- Más de 30 días, pero no todos los días	38 (17,8)	
- Todos los días	12 (5,6)	
CEL6. ¿Cuánto tiempo en total su problema de espalda le ha impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?		
- 0 días	153 (71,8)	
- 1-7 días	40 (18,8)	
- 8-30 días	8 (3,8)	
- Más de 30 días	12 (5,6)	

CEL: Cuestionario específico de lumbar

Tabla 28. Respuestas al cuestionario específico de cuello (n = 213)

Preguntas	Respuestas (n (%))	
	Si	No
CEC1. ¿Alguna vez ha tenido problemas en el cuello?	184 (86,4)	29 (13,6)
CEC2. ¿Alguna vez se ha dañado el cuello en algún accidente?	28 (13,1)	185 (86,9)
CEC3. ¿Alguna vez ha cambiado trabajos u ocupaciones por problemas en el cuello?	28 (13,1)	185 (86,9)
CEC5a. ¿Su problema en el cuello le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad laboral, en casa o fuera de casa)?	38 (17,8)	175 (82,2)
CEC5b. ¿Su problema en el cuello le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad de ocio)?	36 (16,9)	177 (83,1)
CEC7. ¿Le ha visto algún médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otro profesional debido a problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?	94 (44,1)	119 (55,9)
CEC8. ¿Ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 7 días?	83 (39,0)	130 (61,0)
CEC4. ¿Cuánto tiempo en total ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?		
- 0 días	49 (23,0)	
- 1-7 días	62 (29,1)	
- 8-30 días	35 (16,4)	
- Más de 30 días, pero no todos los días	52 (24,4)	
- Todos los días	15 (7,0)	
CEC6. ¿Cuánto tiempo en total su problema en el cuello le ha impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?		
- 0 días	154 (72,3)	
- 1-7 días	33 (15,5)	
- 8-30 días	14 (6,6)	
- Más de 30 días	12 (5,6)	

CEC: Cuestionario específico de cuello

Tabla 29. Respuestas al cuestionario específico de hombros (n = 213)

Preguntas	Respuestas (n (%))	
	Sí	No
CEH9. ¿Alguna vez ha tenido problemas en el hombro?	136 (63,8)	77 (36,2)
CEH10. ¿Alguna vez se ha hecho daño en el hombro en algún accidente?	26 (12,2)	102 (87,8)
CEH11. ¿Alguna vez ha cambiado trabajos u ocupaciones por problemas en el hombro?	24 (11,3)	189 (88,7)
CEH12. ¿Ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?	111 (52,1)	102 (47,9)
CEH14a. ¿Su problema en el hombro le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad laboral, en casa o fuera de casa)?	31 (14,6)	182 (85,4)
CEH14b. ¿Su problema en el hombro le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses (su actividad de ocio)?	26 (12,2)	187 (87,8)
CEH16. ¿Le ha visto algún médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otro profesional debido a problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?	66 (31,0)	147 (69,0)
CEH17. ¿Ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 7 días?	62 (29,1)	151 (70,9)
CEH13. ¿Cuánto tiempo en total ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?		
- 0 días	102 (47,9)	
- 1-7 días	56 (26,3)	
- 8-30 días	37 (17,4)	
- Más de 30 días, pero no todos los días	14 (6,6)	
- Todos los días	4 (1,9)	
CEH15. ¿Cuánto tiempo en total su problema en el hombro le ha impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?		
- 0 días	158 (74,2)	
- 1-7 días	26 (12,2)	
- 8-30 días	17 (8,0)	
- Más de 30 días	12 (5,6)	

CEH: Cuestionario específico de hombros

Tabla 30. Número de áreas afectadas y su comparación por sexo (n = 213)

Zonas afectadas	Total (n = 213)	Mujeres (n = 99)	Hombres (n = 114)	p-valor
Ningún problema	59 (27,7)	19 (19,2)	40 (35,1)	0,002
1 zona	30 (14,1)	11 (11,1)	19 (16,1)	
2-4 zonas	102 (47,9)	52 (52,2)	50 (43,9)	
5 más zonas	22 (10,3)	17 (17,2)	5 (4,4)	

En relación al grado de discapacidad, en la región lumbar, el 88,7 % de la muestra tiene una discapacidad mínima. Respecto al cuello, no hay discapacidad (33,8 %) o existe una discapacidad leve (57,3 %). El dolor y discapacidad de hombro se midieron con la mediana (IQR) de los valores obtenidos en cada subescala del SPADI, siendo el índice de dolor peor (18 (46)) que el índice de discapacidad (2,5 (18,75)). Las mujeres tienen mayor discapacidad de cuello y hombros que los hombres medidos con el NDI y el SPADI ($p < 0,001$) (tabla 31).

Tabla 31. Discapacidad de los participantes comparada por sexo (n = 213)

Índice	Discapacidad			p-valor
	Total (n = 213)	Mujeres (n = 99)	Hombres (n = 114)	
ODI (n (%))				
- Discapacidad mínima (0-20 %)	189 (88,7)	85 (85,9)	104 (91,2)	0,303
- Discapacidad moderada (21-40 %)	21 (9,9)	13 (13,1)	8 (7,0)	
- Discapacidad severa (41-60 %)	3 (1,4)	1 (1,0)	2 (1,8)	
- Discapacitado (61-80 %)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
- Postrado en cama (81-100 %)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
NDI (n (%))				
- Sin discapacidad (0-8 %)	122 (57,3)	40 (40,4)	82 (71,9)	<0,001
- Discapacidad leve (10-28 %)	72 (33,8)	44 (44,4)	28 (24,6)	
- Discapacidad moderada (30-48 %)	16 (7,5)	12 (12,1)	4 (3,5)	
- Discapacidad severa (50-64 %)	3 (1,4)	3 (3,0)	0 (0,0)	
- Discapacidad completa	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
SPADI (Md (IQR))				
- Dolor	18 (46)	32 (50)	10 (26)	<0,001*
- Discapacidad	2,5 (18,75)	8,75 (23,75)	0 (9,06)	<0,001*
- Puntuación total	9,23 (27,31)	19,23 (31,54)	4,23 (18,27)	<0,001*

*Calculado con la prueba U de Mann-Whitney; Distribución no paramétrica: Md (IQR): mediana (rango intercuartílico); ODI: Índice de Discapacidad Oswestry; NDI: Índice de Discapacidad de Cuello; SPADI: Índice de Dolor y Discapacidad de Hombros.

De los músicos con dolor en la región lumbar (n = 73), el 80 % presentó discapacidad mínima, 16,4 % moderada y tan solo un 2,7 % discapacidad severa. De los músicos con sintomatología en la región cervical (n = 97), el 33,0 % no presentó discapacidad, el

48,5 % discapacidad leve, el 15,5 % discapacidad moderada y el 3,1 % discapacidad severa. En los músicos que presentaban dolor en los hombros, la mediana de los porcentajes obtenidos en la subescala de dolor del SPADI fue de 38 (44 IQR), y de la subescala de discapacidad fue de 12,5 (25), siendo mayor la percepción de dolor de hombros que la discapacidad. Nuevamente, las mujeres presentaron de manera estadísticamente significativa mayor discapacidad y dolor de cuello y hombros que los hombres (tabla 32).

Tabla 32. Discapacidad de los participantes con sintomatología en lumbar, cuello y hombros comparada por sexo

Índice	Dolor/Discapacidad			
	Total	Mujeres	Hombres	p-valor
ODI (n = 73) (n (%))				
- Discapacidad mínima (0-20 %)	59 (80,0)	35 (81,4)	24 (80,0)	0,965
- Discapacidad moderada (21-40 %)	12 (16,4)	7 (16,3)	5 (16,7)	
- Discapacidad severa (41-60 %)	2 (2,7)	1 (2,3)	1 (3,3)	
- Discapacitado (61-80 %)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
- Postrado en cama (81-100 %)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
NDI (n = 97) (n (%))				
- Sin discapacidad (0-8 %)	32 (33,0)	12 (21,1)	20 (50)	0,010
- Discapacidad leve (10-28 %)	47 (48,5)	30 (52,6)	17 (42,5)	
- Discapacidad moderada (30-48 %)	15 (15,5)	12 (21,1)	3 (7,5)	
- Discapacidad severa (50-64 %)	3 (3,1)	3 (5,3)	0 (0,0)	
- Discapacidad completa	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	
SPADI (n = 79) (Md (IQR))				
- Dolor	38 (44)	46 (37,5)	20 (40)	<0,001*
- Discapacidad	12,5 (25)	15 (25)	3,75 (21,87)	0,017*
- Puntuación total	23,85 (30)	28,08 (24,81)	10 (28,07)	0,003*

*Calculado con la prueba U de Mann-Whitney; Distribución no paramétrica: Md (IQR): mediana (rango intercuartílico); ODI: Índice de Discapacidad Oswestry; NDI: Índice de Discapacidad de Cuello; SPADI: Índice de Dolor y Discapacidad de Hombros.

4.2.3. Factores asociados

Los principales factores asociados con la presencia de dolor en los últimos 7 días son el sexo, el IMC y el tiempo de práctica semanal. Las mujeres son más propensas que los hombres a reportar dolor (OR 4,38; IC 2,11-9,12). En el análisis por zonas corporales no es un factor de riesgo los codos, caderas/muslos o rodillas. Los músicos con sobrepeso y obesos tienen un mayor riesgo de presentar dolor (OR 5,32; IC 2,18-12,97). El riesgo que conlleva este sobrepeso por áreas del cuerpo ocurre en el cuello, muñecas/manos, espalda baja, rodillas y tobillos/pies. Los músicos que tocan 15 horas o más a la semana tienen un mayor riesgo de reportar dolor (OR 3,86; IC 1,80-8,29), principalmente en el cuadrante superior (cuello, hombros y muñecas/manos). Los resultados de la regresión logística pueden verse en la tabla 33.

Tabla 33. Regresión logística (n = 213)

	Cualquier zona	Cuello	Hombros	Codos	Muñecas/manos
Sexo					
- Hombres	1	1	1	1	1
- Mujeres	4,38 (2,11-9,12)*	4,19 (2,19-8,03)*	3,61 (1,95-6,69)*	2,48 (0,89-6,88)	2,59 (1,36-4,93)*
Edad (años)	NE	NE	0,99 (0,97-1,01)	NE	NE
IMC					
- Bajo peso y peso normal	1	1	NE	NE	1
- Sobrepeso y obesidad	5,32 (2,18-12,97)*	2,85 (1,45-5,63)*			1,98 (1,01-3,86)*
Mano dominante					
- Diestro	NE	NE	NE	NE	1
- Zurdo					0,14 (0,02-1,07)
Años tocando	NE	NE	NE	1,03 (0,99-1,07)	NE
Horas de práctica semanal					
- < 14 horas	1	1	1	NE	1
- ≥ 15 horas	3,86 (1,80-8,29)*	2,60 (1,38-4,88)*	2,03 (1,09-3,78)*		1,91 (1,02-3,58)*
Posición elevada de brazo al tocar					
- Sí	1,52 (0,62-3,70)	NE	NE	NE	NE
- No	1				
Posición asimétrica al tocar					
- Sí	1,82 (0,93-3,55)	1,77 (0,98-3,19)	1,73 (0,96-3,11)	0,49 (0,17-1,38)	0,70 (0,38-1,29)
- No	1	1	1	1	1

Odds ratio (95 % CI); *p<0,05; NE: No evaluado

Tabla 33. Regresión logística (n = 213) (continuación)

	Dorsal	Lumbar	Caderas/muslos	Rodillas	Tobillos/pies
Sexo					
- Hombres	1	1	1	NE	1
- Mujeres	2,39 (1,29-4,44)*	2,76 (1,48-5,14)*	3,25 (0,89-11,80)		3,50 (1,08-11,33)*
Edad (años)	0,98 (0,95-1,01)	NE	NE	NE	NE
IMC					
- Bajo peso y peso normal	NE	1	1	1	1
- Sobrepeso y obesidad		2,74 (1,42-5,30)*	3,40 (0,99-11,61)	4,90 (2,01-11,91)*	4,12 (1,34-12,66)*
Mano dominante					
- Diestro	1	NE	NE	NE	NE
- Zurdo	1,84 (0,60-5,68)				
Años tocando	NE	NE	NE	NE	NE
Horas de práctica semanal					
- < 14 horas	NE	NE	NE	NE	NE
- ≥ 15 horas					
Posición elevada de brazo al tocar					
- Sí	0,98 (0,45-2,14)	NE	NE	NE	NE
- No	1				
Posición asimétrica al tocar					
- Sí	1,52 (0,82-2,84)	NE	NE	NE	NE
- No	1				

Odds ratio (95 % CI); *p<0,05; NE: No evaluado

5. Discusión

En la presente Tesis Doctoral se ha estudiado la prevalencia de dolor musculoesquelético en el músico. Aunque este ha sido siempre el propósito fundamental, para poder alcanzarlo ha sido necesario llevar a cabo previamente la validación a la población española del Cuestionario Nórdico Estandarizado, por ser el más empleado y haber demostrado tratarse de un instrumento válido para estudiar la citada prevalencia en músicos. En este sentido, la presente Tesis ha dado como fruto dos producciones científicas (ver Anexos 2 y 3) que se encuentran actualmente bajo revisión en *Disability and Rehabilitation*; en la discusión abordará sucesivamente ambos estudios.

Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado

La validación y adaptación cultural del CNE a la población española es importante para la investigación de las enfermedades laborales, puesto que permite realizar estudios en diferentes ámbitos ocupacionales y comparar los resultados con los de otros países.

El CNE ha demostrado ser una herramienta válida, fiable y viable, útil para realizar estudios epidemiológicos (11). Es un cuestionario que permite examinar el grado o la extensión de un problema y reconocer su importancia en el ámbito laboral. Es un primer paso para ver si hay problemas de salud musculoesquelética y evaluar la evolución de la situación ante algún cambio, aunque no permite atribuir las causas de los problemas (230). Con estos estudios, se pueden diseñar medidas específicas de promoción y prevención de la salud y valorar los cambios en la población laboral estudiada. Es un cuestionario ampliamente utilizado porque es fácil y rápido de responder. Está validado en turco (161), portugués europeo (155), portugués brasileño (156), griego (159), chino (163), italiano (158), francés (157), persa (162) y chileno (160).

El tamaño muestral del estudio de validación fue de 312 músicos, con 232 músicos con dolor en los últimos 7 días (sintomáticos) y 80 músicos asintomáticos, por lo que se consiguió una muestra superior a la necesaria (136 respuestas, con al menos 68 músicos sintomáticos y 68 asintomáticos). El tamaño de la muestra ha sido mayor a otras validaciones del CNE, en las que el tamaño muestral fue calculado de diferente manera. La validación turca lo hace utilizando la consistencia interna de la versión en portugués europeo, calculándolo para obtener un intervalo de confianza del 95 %. De este modo, estiman un tamaño de muestra de 193 participantes (161). Por otro lado, la validación de la versión chilena se basa en el método utilizado en la validación original (11), considerando que es necesario incluir 20 participantes por puesto de

trabajo. Así, como evalúan 6 trabajos diferentes, calculan que el tamaño muestral necesario es de 120 participantes (160). Las otras validaciones no estiman el cálculo del tamaño de la muestra, usando muestras de 138 (158), 40 (156), 50 (159) o 60 participantes (155).

El proceso de traducción/retro-traducción utilizado para obtener la versión en español del CNE ha sido similar a otras validaciones (155,156,158,159,161) El proceso de adaptación lingüística mostró que los músicos entienden fácilmente la versión en español del CNE. Este proceso de traducción/retrotraducción, junto con la opinión de los músicos de la prueba piloto y la de los expertos garantiza la validez de contenido. Al final del cuestionario se agregó un ítem en el que se daba la opción de realizar comentarios a los participantes. Varios músicos sugirieron preguntar sobre dolor en el área de la cara, debido a los problemas orofaciales presentados por los músicos de viento y cuerda.

Los resultados de la fiabilidad test-retest del cuestionario general y de los cuestionarios específicos son buenos y muy buenos. Las otras versiones de CNE también obtuvieron, en general, correlaciones buenas y muy buenas para la mayoría de las preguntas (155,156,158,159,161). Tanto en el cuestionario general como en los específicos, todas las preguntas se refieren a problemas en los últimos 12 meses o en algún momento de la vida, por lo que el sesgo de memoria puede influir en las respuestas de los participantes. Además, excepto por la pregunta referida a la presencia de problemas en el cuello, cuyo constructo se refiere a la severidad del problema, las otras preguntas con correlaciones más bajas se refieren al impacto en las actividades. Entre los ítems con correlaciones buenas y muy buenas, también se repite este mismo hecho, se obtienen mejores resultados para las preguntas sobre la severidad del problema. Una posible explicación es que supone mayor dificultad para el participante valorar una discapacidad o dificultad para hacer una tarea que valorar la presencia o ausencia de dolor.

Se han comprobado los valores de correlación kappa en preguntas que se repiten de manera idéntica o similar entre el cuestionario general y los cuestionarios específicos. Las preguntas sobre la presencia de problemas en los últimos 7 días en lumbar y cuello, y sobre problemas en el hombro durante los últimos 12 meses, han obtenido valores iguales o similares, mientras que para la variable sobre problemas en el hombro en los últimos 7 días se obtuvo una correlación moderada en el cuestionario general ($k = 0,615$), mientras que en el cuestionario específico se obtuvo un valor de correlación perfecto ($k = 1$). Una explicación podría ser que se obtienen mejores

correlaciones en los cuestionarios específicos, pero en las otras preguntas son ligeramente más altas en el cuestionario general.

La consistencia interna en esta validación se ha calculado con la fórmula KR20. Este es un caso específico del alfa de Cronbach para preguntas dicotómicas. La consistencia interna del cuestionario general es buena ($KR20 = 0,835$), similar a las validaciones turcas (alfa de Cronbach = 0,896) (161) y en portugués europeo ($KR20 = 0,855$) (155). Sin embargo, creemos que estos valores pueden ser el resultado del azar, ya que significaría afirmar que existe una relación entre variables como tener problemas en el tobillo y problemas en el cuello, áreas del cuerpo que no están necesariamente relacionadas. Al analizar la consistencia interna en muestras de población con problemáticas similares, la tendencia podría ser que distintos sujetos marquen opciones muy parecidas en el cuestionario, pudiendo resultar esta consistencia interna mayor de lo esperada.

Por este motivo, se ha valorado la consistencia interna de manera similar al trabajo realizado en la validación italiana, comparando las preguntas de las regiones lumbar, cuello y hombro del cuestionario general con sus respectivos cuestionarios específicos, obteniendo resultados buenos, como en la validación italiana (158). La consistencia interna de las preguntas referidas a la gravedad del problema y las preguntas relacionadas con el impacto en las actividades también se analizaron por separado, de manera similar a la validación online de la versión extendida del CNE (219), encontrando valores de KR20 buenos y aceptables, siendo ligeramente mayores estos valores para las variables referidas a la severidad del problema, al igual que ocurre con la fiabilidad test-retest.

No se pudo utilizar un análisis de correlación específico para analizar la validez del constructo, por lo que se analizó de la misma manera que la validación de la versión turca. Estos plantearon en su estudio la hipótesis de que los participantes con dolor en una región tendrían significativamente mayor discapacidad/dolor medido con otros cuestionarios relevantes referidos a dicha región (161). De este modo, en el presente estudio, se ha demostrado que la validez de constructo es estadísticamente significativa para las regiones evaluadas (lumbar, dorsal, cuello y hombros).

El tiempo medio de respuesta del cuestionario ha sido estimado en esta validación de la versión española. Sin embargo, no ha sido valorado en otras validaciones, por lo que no podemos comparar nuestros resultados.

Prevalencia de dolor en el músico madrileño

Este es el primer estudio que aborda la prevalencia del dolor musculoesquelético entre los músicos españoles mediante una versión validada en español del CNE (231). También identifica los factores asociados con esta prevalencia y explora la discapacidad producida por el dolor de cuello, hombro y espalda.

Los tamaños muestrales pequeños (3,57,59,224,226,227), la utilización de cuestionarios no validados en algunos estudios (1,57,177,226,227), y la heterogeneidad de los mismos (estudiantes de música (1,177,226) músicos profesionales (3,59,224), muestras formadas por músicos de un único instrumento (3,227,232) o muestras formadas por varios grupos instrumentales, como una orquesta entera (59,224)), complican la comparación de los resultados con otros trabajos.

El tamaño muestral del estudio de prevalencia ($n = 213$) de la presente Tesis Doctoral es ligeramente superior al tamaño muestral calculado como necesario de 186 músicos. Esta muestra es similar a otros estudios realizados en orquestas (8,10,136,177) o en conservatorios (1). Sin embargo, en general, los estudios de prevalencia realizados en músicos no estiman el tamaño muestral necesario. En este caso se ha calculado utilizando los resultados de un artículo similar realizado en orquestas sinfónicas británicas (10).

La prevalencia de dolor en los últimos 12 meses fue de 94,8 % en este estudio. La prevalencia de dolor en los últimos 12 meses de otros estudios varía entre 62 y 93 %, de acuerdo a la revisión realizada por Kok *et al.*, en 2016 (57). Kochem y Silva realizaron un estudio de prevalencia posterior a la revisión, encontrando una prevalencia de 86,8 % (3). La prevalencia de dolor en los últimos 7 días fue de 72,3 % en el presente estudio. Otros autores reportan prevalencias de 62,7 % (60) o 77,4 % (3).

En la prevalencia, a pesar de no conocerse la tasa de respuesta y del tipo de muestreo utilizado, los resultados de prevalencia de dolor son similares a otros estudios realizados con otras técnicas de muestreo, especialmente para el dolor en los últimos 7 días (3). Para el dolor en los últimos 12 meses, se han obtenido una prevalencia mayor que en otros estudios (57,59). Una posible explicación es que los músicos con algún síntoma están más motivados para participar el cuestionario. Otra explicación es la influencia del sesgo de recuerdo. La versión chilena del CNE recomienda considerar principalmente la información referente a los últimos 7 días (160).

Respecto a las áreas más frecuentemente afectadas, Kok *et al.* concluyen que estas son el cuello y los hombros y que los menos afectados son los codos (57), un resultado similar al presente estudio. Otros autores también encuentran una alta prevalencia de dolor en la región lumbar. Sousa, en 2016, en un estudio sobre enfermedades profesionales en orquestas del norte de Portugal, encontraron que el dolor lumbar se da principalmente en violinistas y trombonistas (224). Rodríguez-Romero *et al.*, también en 2016, encontraron que el 48,5 % de los músicos de dos conservatorios profesionales de Galicia presentaron dolor lumbar en el último año (1). Algunos estudios no evalúan la prevalencia de dolor o TME en las extremidades inferiores (3,59,224,225), dificultando la comparación de los resultados.

En la muestra de estudio, se ha encontrado que los músicos que tocan instrumentos de cuerda frotada tienen más probabilidades de presentar dolor en los últimos 7 días, aunque estos resultados no son estadísticamente significativos ($p = 0,141$). Kok *et al.*, encontraron que ningún grupo instrumental tenía una tasa de prevalencia de dolor evidentemente más alta. Sin embargo, se informó que los músicos de viento metal tenían las tasas de prevalencia de dolor más bajas (57). En estudios posteriores, Lonsdale y Boon obtuvieron resultados similares a los obtenidos en la revisión realizada por Kok *et al.*, (226), mientras que Ioannou y Altenmüller obtuvieron prevalencias altas para todos los grupos instrumentales en general, sin diferencias estadísticamente significativas (177). La mayor prevalencia obtenida por Ioannou y Altenmüller puede deberse a la metodología seguida en su estudio, en la que utilizan un cuestionario (no validado) que administran a los estudiantes durante sus clases, obteniendo un ratio de respuesta del 98,4 % (177). Lonsdale and Boon, sin embargo, administraron el cuestionario (no validado, aunque realizaron un pequeño piloto previamente) a los estudiantes de manera online, obteniendo un ratio de respuesta menor (25,7%) (226).

Más del 31 % de los músicos han respondido que han acudido a un profesional de la salud por dolor en el cuello, los hombros o la región lumbar. Este porcentaje es similar al estudio realizado por Ioannou y Altenmüller (177), en el que el 35,2 % de los músicos afectados acudían a algún profesional sanitario, y exceden al 10,3 % obtenido por Kochem y Silva (3). La muestra de Ioannou y Altenmüller la componen estudiantes con un tiempo diario de práctica de 4,4 horas (± 1.14) (177), mientras que la muestra de Kochem y Silva está compuesta por músicos profesionales, con un tiempo de práctica semanal de 23,3 horas (± 12.2) (3). De estos datos puede asumirse que los estudiantes tienen que realizar un esfuerzo mayor en número de horas de práctica para pasar sus exámenes, y la necesidad de sentirse bien para realizar estos exámenes

correctamente, por lo que se puede entender la mayor necesidad de ir a algún profesional sanitario si tienen dolor.

Respecto a la discapacidad en este estudio, las mujeres presentan mayores niveles de dolor y discapacidad que los hombres, medido con el NDI y el SPADI. Pocos estudios evalúan la discapacidad en los músicos. Rodríguez-Romero *et al.*, utilizaron para analizar esta discapacidad el NDI y el cuestionario DASH, obteniendo resultados similares al nuestro en la discapacidad de cuello (1). Kochem y Silva usaron el cuestionario DASH y concluyeron que los violinistas con una puntuación mayor a 10,1 puntos eran más propensos a desarrollar PMRPI en los últimos 12 meses (OR 3.7, CI 1.6-8.6) y en los últimos 7 días (OR 3.6, CI 1.1-11.3) (3). En este estudio, se decidió utilizar el NDI y el SPADI tras analizar en la revisión bibliográfica que las zonas de mayor prevalencia de dolor en el músico eran el cuello y los hombros (57). Además, se decidió utilizar el ODI por ser la región lumbar un área que también presentaba alta prevalencia de dolor para algunos autores (1,224,225), pero que aún no había sido estudiada su discapacidad.

Respecto a los posibles factores de riesgo de que los músicos presenten dolor, en este estudio se ha encontrado que las mujeres presentan un riesgo 4 veces mayor que los hombres de presentar dolor, que los músicos con sobrepeso o con obesidad presentan un riesgo 5 veces mayor de presentar dolor, y que los músicos que tocan 15 horas o más a la semana presentan un riesgo 3 veces mayor de presentar dolor que los que tocan menos horas.

Respecto a la relación entre el sexo y la presencia de dolor, Paarup *et al.*, encontraron resultados similares a este estudio (OR 3,0; CI 1,9-4,5) (9). Además, en esta Tesis doctoral, las mujeres presentan mayor riesgo de presentar dolor en las zonas del cuello, hombros, muñecas/manos, dorsal, lumbar y tobillos/pies. Otros autores también encontraron que las mujeres presentan mayor riesgo de presentar dolor que los hombres en el cuello (1,3,9,225), extremidades superiores y dorsal (3,9,225) y en lumbar (1).

Este predominio de que las mujeres presenten más regiones con dolor que los hombres concuerda con los hallazgos que investigan factores de riesgo para el dolor (233) y las diferencias de sexo en la composición corporal (234). Características antropométricas como mayor fuerza y mejor capacidad aeróbica en hombres que en mujeres (235), diferencias en el reclutamiento de músculos que estabilizan la escápula durante la abducción glenohumeral, que afecta principalmente a las mujeres, y una mayor prevalencia de hipermovilidad articular en las mujeres debido a aspectos hormonales (236,237) podría explicar las tasas de prevalencias más altas en mujeres.

En cuanto a la relación con el IMC, Kochem y Silva afirman que los músicos con un IMC < 25 kg/m² tienen más probabilidades de tener dolor en la mano izquierda (OR 1.88, IC 1.03-3.46) (3). Ellos creen que un IMC menor puede estar relacionado con un menor trofismo muscular, por lo que el miembro superior del violinista, cuya función es el soporte del peso del instrumento, si tiene un IMC, tendrá una resistencia muscular menor, y por tanto interferirá a la hora de tocar (3). Sin embargo, nuestros resultados son opuestos. De manera similar al presente estudio, Zaza y Farewell encontraron también una relación entre mayores niveles de IMC y presencia de dolor, aunque en menor intensidad (OR 1.187, CI 1.045-1.348) (194). Tradicionalmente, la relación entre la obesidad y el dolor simplemente se ha considerado como resultado del efecto intermediario de la artritis debido al aumento de la carga articular (238). Actualmente, se considera que el tejido adiposo es un órgano endocrino que promueve la inflamación sistémica de bajo grado al secretar adipocinas (239). La obesidad se ha asociado con marcadores de inflamación crónica, como los niveles de proteína C reactiva, el factor de necrosis tumoral α , el amiloide A y la interleucina-6, y los recuentos de glóbulos blancos (239-241). Por lo tanto, el impacto de la obesidad en diversas afecciones musculoesqueléticas puede deberse no solo al estrés biomecánico de la obesidad, sino también a los efectos sistémicos.

Rodríguez-Romero *et al.*, encontraron una relación entre tocar más de 33 horas semanales y la presencia de dolor en el hombro en los últimos 7 días (1). En nuestro estudio, también observamos una relación entre tocar más horas y la presencia de dolor en hombro, además de en el cuello y las muñecas/manos. En una revisión realizada por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (242), explican los modelos que varios autores han desarrollado para explicar la vías fisiológicas y los factores que pueden contribuir al desarrollo de TME relacionados con el trabajo. Uno de los factores es la “exposición”, dentro de la cual podríamos incluir las horas de trabajo (243-246). En estos TME relacionados con el trabajo, el dolor muscular es el síntoma más común (247). Los estímulos químicos dolorosos y no dolorosos de un TME pueden aumentar la sensibilidad de los tejidos lesionados. Este fenómeno, denominado sensibilización (248,249), se ha observado en casos clínicos que experimentan síntomas persistentes y problemas musculoesqueléticos en curso. En 1985, Levine informó que el trauma musculoesquelético o el movimiento repetitivo pueden producir estímulos dolorosos y no dolorosos que generan una liberación de sustancias químicas adrenérgicas de las fibras nerviosas simpáticas. Estas sustancias químicas afectan a las articulaciones, husos musculares, fibras C primarias y al músculo en sí (250). Un modelo propuesto por Johansson y Sojka, en 1991, implicaba que las contracciones musculares sostenidas, la inflamación y/o la isquemia podrían comenzar

un "círculo vicioso" de rigidez muscular en los músculos primarios y secundarios, y así preservar o aumentar la producción de metabolitos y la alta actividad en las terminaciones nerviosas quimiosensibles (251).

En el presente estudio no se encuentra relación entre tocar con una posición elevada del brazo y la presencia de dolor en los últimos 7 días. Sin embargo, los resultados de Nyman *et al.* muestran que tocar en una posición elevada del brazo es un factor de riesgo para desarrollar TME en el cuello y los hombros, especialmente si se toca más de 3 horas al día (OR 5,35; CI 1,96-14,62) (136). Esta diferencia puede deberse a cómo evalúan Nyman *et al.*, la presencia o ausencia de dolor. En su estudio, utilizan un cuestionario que pregunta sobre el dolor en cuello, hombros y la zona interescapular, con una escala graduada, correspondiendo el 0 a "completamente sano" y el 4 a "tanto dolor que a veces no puedo trabajar". Se consideraba que el participante tenía quejas de cuello-hombros si puntuaba con al menos un 2 ("un poco de dolor, pero es posible tocar") en una de las 3 regiones (136). Mientras que ellos utilizaron una escala graduada, en el presente estudio se han utilizado preguntas dicotómicas, por lo que se obtiene mayor número de sujetos con quejas, y por ello la posición elevada del brazo puede no resultar en este estudio un factor de riesgo.

Como puede verse, el dolor musculoesquelético y la discapacidad es un importante problema de salud entre los músicos. Con estos datos, parece evidente la necesidad de formación en mutuas laborales para reconocer los problemas laborales que puede padecer un músico, cómo evaluarlo, cómo tratarlo y sobre todo cómo prevenirlo. Para ello, es necesario que músicos y profesionales sanitarios especializados en el área de las artes escénicas formen a dichas mutuas con el fin de conseguir que el músico tenga una mejor salud laboral.

Fortalezas:

Es importante la presente validación de la versión española del CNE para poder realizar estudios de dolor musculoesquelético en poblaciones laborales de España. Gracias a esta, se ha podido realizar el primer estudio de prevalencia de dolor musculoesquelético en músicos españoles, utilizando una herramienta validada y culturalmente adaptada.

Además, este cuestionario permite estudiar la relación entre la presencia de dolor y el grado de discapacidad medido con otros cuestionarios, pudiendo así determinar en qué grado la sintomatología produce una discapacidad mayor o menor. De esta manera en la Tesis doctoral, se ha podido explorar la discapacidad producida en cuello, hombros y lumbar. Otra de las fortalezas de este estudio es precisamente esta, ya que

supone el primer estudio en el ámbito laboral del músico que estudia la discapacidad que genera en el músico el dolor lumbar.

Este estudio ha permitido también estudiar los factores de riesgo asociados a esta prevalencia y comparar con estudios similares.

La metodología de este estudio ha sido descrita siguiendo las pautas CHERRIES, recomendadas para estudios que utilizan cuestionarios online (207).

Consideraciones y limitaciones:

Respecto al CNE, este es una herramienta óptima de detección de sujetos con dolor musculoesquelético, ya que en general muestra una buena concordancia con la evaluación clínica funcional, pero no debe utilizarse como una herramienta para confirmar el diagnóstico de un trastorno o patología, ya que presenta una cantidad importante de falsos positivos (160).

Respecto a la captación de participantes en ambos estudios, la tasa de respuesta no pudo ser controlada en ninguno de los dos estudios, ya que la herramienta “Google Forms” no permite conocer el número de personas que han visualizado el cuestionario, o el número de personas que han dejado el cuestionario sin terminar, como sugieren las pautas CHERRIES (207). En los estudios de validación, la tasa de respuesta no es un dato que modifique la interpretabilidad de los resultados. Sin embargo, en los estudios de prevalencia sí puede influir en los resultados no conocer esta tasa de respuesta, aunque, como regla general, los estudios de prevalencia en músicos suelen tener una tasa de respuesta baja, como señala la revisión realizada por Kok *et al.* (57).

Para conseguir la muestra de ambos estudios, se ha hecho un muestreo por bola de nieve, discriminatorio, exponencial. Se eligió este tipo de muestreo por ser un proceso económico y sencillo, útil si se tienen pocos recursos humanos. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta el bajo control sobre la construcción de la muestra y que, al ser una técnica no probabilística, no se puede garantizar la representatividad de la muestra, es decir, no permite conocer el grado de precisión. En el estudio de validación, este tipo de muestreo no modifica la interpretabilidad de los resultados. Respecto al estudio de prevalencia, otros estudios han utilizado esta misma técnica de muestreo para conocer prevalencia de dolor en músicos (226,227). Se ha intentado hacer una difusión lo más amplia posible enviando un correo a todas las escuelas de música y conservatorios de Madrid para reducir este sesgo.

En cuanto a la validación, una limitación de este estudio es no haber analizado la validez de constructo del resto de las regiones corporales (miembros inferiores, codos y muñecas/manos), de manera similar a la llevada a cabo en la validación turca del CNE que utiliza el cuestionario DASH y el *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) para valorar la validez de constructo de miembros superiores y de miembros inferiores respectivamente (161). En este estudio se decidió pasar únicamente tres cuestionarios que hicieran referencia a las regiones preguntadas por los cuestionarios específicos para no aumentar el tiempo de respuesta del cuestionario y no perder participantes.

El cuestionario no preguntó sobre la sintomatología en la cara y la ATM porque esta región no está incluida en el cuestionario utilizado. Sería también importante conocer la prevalencia de dolor de esta región en los músicos debido a los trastornos que sufren por la embocadura o el contacto con el instrumento.

Futuras líneas de investigación y actuación:

En general, se ha encontrado mucha dificultad en el proceso de revisión bibliográfica para identificar qué estudios tratan sobre sintomatología, cuáles sobre patología, y qué diferencia existe entre ellos para establecer el diagnóstico de TMRPI, puesto que utilizan la misma herramienta de valoración. Por lo tanto, la primera necesidad en este campo de investigación es establecer qué criterios utilizar para identificar la sintomatología del músico y si esa sintomatología está relacionada con la práctica instrumental, de forma que pueda considerarse la presencia de TME. Esto permitiría unificar conceptos entre investigadores del mismo campo, de manera que resulte más sencillo comprender los nuevos hallazgos en la materia.

Respecto a la valoración del músico, algunos fisioterapeutas como López-Pineda, ya mencionado en esta Tesis doctoral, ya plantean análisis del movimiento con electromiograma de superficie para detectar la musculatura que se activa en exceso o en defecto, y cuyos resultados se están difundiendo a través de redes sociales. Es necesario realizar este tipo de estudios y publicar sus resultados para poder entender mejor las causas musculares que pueden llevar a un músico a presentar un TME.

También se están realizando estudios que valoran cómo disminuye la prevalencia de sintomatología en el músico al realizar programas de promoción y prevención de la salud en conservatorios (195). Es necesario investigar sobre la efectividad de los diferentes métodos educativos, con intervención o sin ella, para conocer y dar a escoger las mejores opciones de abordaje ante la diferente sintomatología del músico.

Para esta población es muy importante no llegar a lesionarse, por lo que la prevención resulta imprescindible. Pero también es necesario adecuar los estudios y los resultados de estos a la realidad, ya que no todos los conservatorios disponen de los recursos para ofertar anualmente un curso de prevención. Además, sería también importante que los músicos pudieran contar en su entorno laboral con profesionales sanitarios especializados en el campo de las artes escénicas, capaces de comprender su problemática y que conozcan las mejores herramientas terapéuticas que puedan aliviar su sintomatología y facilitar un óptimo desarrollo profesional y artístico.

6. Conclusiones

- La versión española del Cuestionario Nórdico Estandarizado ha mostrado una equivalencia semántica, conceptual, idiomática y de contenido con la versión original.
- La versión española del Cuestionario Nórdico Estandarizado ha demostrado tener una fiabilidad test-retest con valores de correlación de kappa buenos y muy buenos para la mayoría de los ítems del cuestionario general y de los cuestionarios específicos.
- La fiabilidad, medida mediante la consistencia interna, también mostró ser buena al analizar las regiones del cuello, hombros y lumbar, siendo aceptable al evaluar por separado los ítems referidos a la severidad del problema y los ítems referidos al impacto del problema en las actividades del sujeto.
- La validez de constructo se encontró una relación estadísticamente significativa entre el nivel de discapacidad/dolor de las regiones del cuello, hombros, dorsal y lumbar medidas con cuestionarios validados al español con los resultados obtenidos por la versión española del CNE.
- El tiempo medio de respuesta del cuestionario fue de 6 minutos, de modo que el CNE es una herramienta factible para valorar problemas musculoesqueléticos en el ámbito laboral.
- Los músicos de la Comunidad de Madrid presentan una alta prevalencia de dolor, localizado principalmente en cuello, hombros, muñecas/manos y zona lumbar.
- Las mujeres tienen mayor dolor y discapacidad de cuello y hombros que los hombres. Las mujeres con dolor de cuello en los últimos siete días presentan mayor discapacidad que los hombres. Las mujeres con dolor de hombros en los últimos siete días presentan mayor dolor y discapacidad que los hombres.
- Se ha encontrado una clara asociación entre la presencia de dolor en los últimos 7 días con el sexo femenino, el sobrepeso y obesidad y con tocar más de 14 horas semanales.

7. Bibliografía

- (1) Rodriguez-Romero B, Perez-Valino C, Ageitos-Alonso B, Pertega-Diaz S. Prevalence and associated factors for musculoskeletal pain and disability among Spanish music conservatory students. *Med Probl Perform Art*. 2016 Dec;31(4):193-200. DOI 10.21091/mppa.2016.4035 [doi].
- (2) Zuskin E, Schachter EN, Kolcic I, Polasek O, Mustajbegovic J, Arumugam U. Health problems in musicians--a review. *Acta Dermatovenerol Croat*. 2005;13(4):247-251.
- (3) Kochem FB, Silva JG. Prevalence and associated factors of playing-related musculoskeletal disorders in Brazilian violin players. *Med Probl Perform Art*. 2017 Mar;32(1):27-32. DOI 10.21091/mppa.2017.1006 [doi].
- (4) Nawrocka A, Mynarski W, Powerska A, Grabara M, Groffik D, Borek Z. Health-oriented physical activity in prevention of musculoskeletal disorders among young Polish musicians. *Int J Occup Med Environ Health*. 2014 Jan;27(1):28-37. DOI 10.2478/s13382-014-0224-5 [doi].
- (5) Savino E, Iannelli S, Forcella L, Narciso L, Faraso G, Bonifaci G, et al. Musculoskeletal disorders and occupational stress of violinists. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2013;27(3):853-859. DOI 24 [pii].
- (6) Kaufman-Cohen Y, Ratzon NZ. Correlation between risk factors and musculoskeletal disorders among classical musicians. *Occup Med (Lond)*. 2011 Mar;61(2):90-95. DOI 10.1093/occmed/kqq196 [doi].
- (7) Fotiadis DG, Fotiadou EG, Kokaridas DG, Mylonas AC. Prevalence of musculoskeletal disorders in professional symphony orchestra musicians in Greece: a pilot study concerning age, gender, and instrument-specific results. *Med Probl Perform Art*. 2013 Jun;28(2):91-95.
- (8) Paarup HM, Baelum J, Manniche C, Holm JW, Wedderkopp N. Occurrence and co-existence of localized musculoskeletal symptoms and findings in work-attending orchestra musicians - an exploratory cross-sectional study. *BMC Res Notes*. 2012 Oct 1;5:541. DOI 10.1186/1756-0500-5-541 [doi].
- (9) Paarup HM, Baelum J, Holm JW, Manniche C, Wedderkopp N. Prevalence and consequences of musculoskeletal symptoms in symphony orchestra musicians vary by gender: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011 Oct 7;12:223. DOI 10.1186/1471-2474-12-223 [doi].

- (10) Leaver R, Harris EC, Palmer KT. Musculoskeletal pain in elite professional musicians from British symphony orchestras. *Occup Med (Lond)*. 2011 Dec;61(8):549-555. DOI 10.1093/occmed/kqr129 [doi].
- (11) Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987 September 01;18(3):233-237. DOI 000368708790010X [pii].
- (12) Horvath J. An orchestra musician's perspective on 20 years of performing arts medicine. *Med Probl Perform Art*. 2001 Sep 1;16(3):102-108.
- (13) Jäncke L, Altenmüller E, Münte TF. The musician's brain as a model of neuroplasticity. *Nat Rev Neurosci*. 2002 Jun;3(6):473-478. DOI 10.1038/nrn843.
- (14) Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Tudor-Locke C, et al. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 August 01;43(8):1575-1581. DOI 10.1249/MSS.0b013e31821ece12 [doi].
- (15) Baadjou V, van Eijsden-Besseling MD, Samama-Polak AL, Smeets RJ, Passos VL, Westerterp KR. Energy expenditure in brass and woodwind instrumentalists: the effect of body posture. *Med Probl Perform Art*. 2011 Jan 1;26(4):218-223.
- (16) Elbaum L. Musculoskeletal problems of instrumental musicians. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1986;8(6):285-297. DOI 1958 [pii].
- (17) Iñesta-Mena C, Terrados-Cepeda N. *Demanda fisiológica en músicos profesionales*. Asturias, España: Ediuno - Universidad de Oviedo; 2009.
- (18) Nygaard Andersen L, Roessler KK, Eichberg H. Pain among professional orchestral musicians: a case study in body culture and health psychology. *Med Probl Perform Art*. 2013 Sep;28(3):124-130.
- (19) Ling CY, Loo FC, Hamedon TR. Knowledge of playing-related musculoskeletal disorders among classical piano students at tertiary institutions in Malaysia. *Med Probl Perform Art*. 2016 Dec;31(4):201-204. DOI 10.21091/mppa.2016.4036 [doi].
- (20) Baltopoulos P, Tsintzos C, Prionas G, Tsironi M. Exercise-induced scalenus syndrome. *Am J Sports Med*. 2008 February 01;36(2):369-374. DOI 10.1177/0363546507312166 [doi].
- (21) Chandra V, Little C, Lee JT. Thoracic outlet syndrome in high-performance athletes. *J Vasc Surg*. 2014 October 01;60(4):8. DOI 10.1016/j.jvs.2014.04.013 [doi].

- (22) Demaree CJ, Wang K, Lin PH. Thoracic outlet syndrome affecting high-performance musicians playing bowed string instruments. *Vascular*. 2017 Jun;25(3):329-332. DOI 10.1177/1708538116671064 [doi].
- (23) Real Decreto 1614/2009, de 26 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas artísticas superiores reguladas por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- (24) Real Decreto 631/2010, de 14 de mayo, por el que se regula el contenido básico de las enseñanzas artísticas superiores de Grado en Música establecidas en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- (25) Colegio Profesional de Fisioterapeutas de la Comunidad de Madrid. Arranca la campaña de prevención de lesiones en jóvenes músicos. *Noticias de fisioterapia*. 2014;105.
- (26) Colegio Profesional de Fisioterapeutas de la Comunidad de Madrid. Arranca una nueva edición de la campaña de prevención de lesiones en jóvenes músicos. *Noticias de Fisioterapia*. 2018;179.
- (27) Velázquez A. *Cómo vivir sin dolor si eres músico*. 1ª ed. Barcelona, España: Ma Non Troppo; 2013.
- (28) Galamian I. *Principles of violin playing and teaching*. New York: Prentice Hall; 1962.
- (29) Bobri V. *Eine Gitarrenstunde mit Andrés Segovia*. Berna, Suiza: Hallwag; 1977.
- (30) Klein-Vogelbach S, Lahme A, Spirgi-Gantert I. *Interpretación musical y postura corporal*. Madrid, España: Akal; 2010.
- (31) Thomas-Mifune W, Kotzias N, Lehner W. *Cello - Spielen leichte*. Adliswil / Zürich, Suiza: Kunzelmann; 1991.
- (32) Rosa Gómez Rodríguez. *Prevalencia de puntos gatillo miofasciales en el hombro y cuello del flautista*. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá; 2011.
- (33) Okner MAO. Chin rest pressure in violin players: musical repertoire, chin rests, and shoulder pads as possible mediators. *Med Probl Perform Art*. 1997 Dec 1;12(4):112-121.

- (34) Steinmetz A, Zeh A, Delank KS, Peroz I. Symptoms of craniomandibular dysfunction in professional orchestra musicians. *Occup Med (Lond)*. 2014 Jan;64(1):17-22. DOI 10.1093/occmed/kqt148 [doi].
- (35) Glowacka A, Matthews-Kozanecka M, Kawala M, Kawala B. The impact of the long-term playing of musical instruments on the stomatognathic system - review. *Adv Clin Exp Med* . 2014;23(1):143-146.
- (36) Gómez-Rodríguez R. Prevalencia de puntos gatillo miofasciales en el flautista. Estudio piloto. *Fisioterapia*. 2015 Jan;37(1):21-26. DOI 10.1016/j.ft.2014.04.003.
- (37) Yeo DK, Pham TP, Baker J, Porters SA. Specific orofacial problems experienced by musicians. *Aust Dent J*. 2002 Mar;47(1):2-11.
- (38) Orozco-Delclós R. Tecnopatías del músico: prevención y tratamiento de las lesiones y enfermedades profesionales de instrumentistas y cantantes: introducción a la medicina de la danza. Barcelona, España: Aritza; 1996.
- (39) Zimmers PL, Gobetti JP. Head and neck lesions commonly found in musicians. *J Am Dent Assoc* . 1994 Nov;125(11):4, 1496. DOI S0002-8177(94)11016-2 [pii].
- (40) Engelman JA. Measurement of perioral pressures during playing of musical wind instruments. *Am J Orthod*. 1965;51(11):856-864. DOI 10.1016/0002-9416(65)90252-6.
- (41) Ramazzini B. Tratado sobre las enfermedades de los trabajadores: traducción comentada de la obra "De morbis artificum diatriba" de Bernardino Ramazzini, s. XVIII. Madrid, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 2012.
- (42) Fry HJ. Overuse syndrome in musicians--100 years ago. An historical review. *Med J Aust*. 1986;145(11-12):620-625.
- (43) Poore GV. Clinical lecture on certain conditions of the hand and arm which interfere with the performance of professional acts, especially piano-playing. *Br Med J*. 1887 Feb 26;1(1365):441-444. DOI 10.1136/bmj.1.1365.441.
- (44) Singer K. Diseases of the musical profession: a systematic presentation of their causes, symptoms and methods of treatment. New York: Greenberg; 1932.
- (45) Hagberg M, Thiringer G, Brandstrom L. Incidence of tinnitus, impaired hearing and musculoskeletal disorders among students enrolled in academic music education--a retrospective cohort study. *Int Arch Occup Environ Health*. 2005 Aug;78(7):575-583. DOI 10.1007/s00420-005-0621-y [doi].

- (46) Laitinen HM, Toppila EM, Olkinuora PS, Kuisma K. Sound exposure among the Finnish National Opera personnel. *Appl Occup Environ Hyg.* 2003 Mar 1;;18(3):177-182. DOI 10.1080/10473220301356.
- (47) Jang JY, Kwon JS, Lee DH, Bae JH, Kim ST. Clinical signs and subjective symptoms of temporomandibular disorders in instrumentalists. *Yonsei Med J.* 2016 Nov;57(6):1500-1507. DOI 10.3349/ymj.2016.57.6.1500 [doi].
- (48) Zaza C, Charles C, Muszynski A. The meaning of playing-related musculoskeletal disorders to classical musicians. *Soc Sci Med.* 1998 Dec;47(12):2013-2023. DOI S0277953698003074 [pii].
- (49) Ackermann B, Driscoll T, Kenny DT. Musculoskeletal pain and injury in professional orchestral musicians in Australia. *Med Probl Perform Art.* 2012 Dec;27(4):181-187.
- (50) Bird HA. Overuse syndrome in musicians. *Clin Rheumatol.* 2013 Apr;32(4):475-479. DOI 10.1007/s10067-013-2198-2 [doi].
- (51) Brandfonbrener AG. Musculoskeletal problems of instrumental musicians. *Hand Clin.* 2003 May;19(2):vi.
- (52) Caldron PH, Calabrese LH, Clough JD, Lederman RJ, Williams G, Leatherman J. A survey of musculoskeletal problems encountered in high-level musicians. *Med Probl Perform Art.* 1986;1(4):136.
- (53) Kaneko Y. Pain as an incapacitating factor in symphony orchestra musicians in Sao Paulo, Brazil. *Med Probl Perform Art.* 2005 Dec 1;;20(4):168-174.
- (54) Hansen PA, Reed K. Common musculoskeletal problems in the performing artist. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2006 November 01;17(4):789-801. DOI S1047-9651(06)00051-9 [pii].
- (55) Parry CB. Prevention of musicians' hand problems. *Hand Clin.* 2003 May;19(2):24, vii.
- (56) Quarrier NF. Performing arts medicine: the musical athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1993 Feb;17(2):90-95. DOI 10.2519/jospt.1993.17.2.90 [doi].
- (57) Kok LM, Huisstede BM, Voorn VM, Schoones JW, Nelissen RG. The occurrence of musculoskeletal complaints among professional musicians: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health.* 2016 Apr;89(3):373-396. DOI 10.1007/s00420-015-1090-6 [doi].

- (58) Silva AG, La FM, Afreixo V. Pain prevalence in instrumental musicians: a systematic review. *Med Probl Perform Art*. 2015 Mar;30(1):8-19.
- (59) Berque P, Gray H, McFadyen A. Playing-related musculoskeletal problems among professional orchestra musicians in Scotland: a prevalence study using a validated instrument, the Musculoskeletal Pain Intensity and Interference Questionnaire for Musicians (MPIIQM). *Med Probl Perform Art*. 2016 Jun;31(2):78-86. DOI 10.21091/mppa.2016.2015 [doi].
- (60) Kok LM, Vlieland TP, Fiocco M, Nelissen RG. A comparative study on the prevalence of musculoskeletal complaints among musicians and non-musicians. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14(1):9. DOI 10.1186/1471-2474-14-9.
- (61) Steinmetz A, Moller H, Seidel W, Rigotti T. Playing-related musculoskeletal disorders in music students-associated musculoskeletal signs. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2012 Dec;48(4):625-633. DOI R33122645 [pii].
- (62) Rosset i Llobet J, editor. Musicians health problems and in their relation to musical education. XXVI Conference of the International Society for Music Education - CEPROM Meeting; 2004; Barcelona: Institut de Fisiologia i Medicina de l'Art; Jul 2004.
- (63) Lederman RJ. Neuromuscular and musculoskeletal problems in instrumental musicians. *Muscle Nerve*. 2003 May;27(5):549-561. DOI 10.1002/mus.10380 [doi].
- (64) Joubrel I, Robineau S, Petrilli S, Gallien P. Musculoskeletal disorders in instrumental musicians: epidemiological study. *Ann Readapt Med Phys*. 2001 Mar;44(2):72-80. DOI S0168605400000635 [pii].
- (65) Bejjani FJ, Kaye GM, Benham M. Musculoskeletal and neuromuscular conditions of instrumental musicians. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996 Apr;77(4):406-413. DOI S0003-9993(96)90093-3 [pii].
- (66) Hoppmann RA, Reid RR. Musculoskeletal problems of performing artists. *Curr Opin Rheumatol*. 1995 Mar;7(2):147-150.
- (67) Lederman RJ. AAEM minimonograph #43: neuromuscular problems in the performing arts. *Muscle Nerve*. 1994 Jun;17(6):569-577. DOI 10.1002/mus.880170602 [doi].
- (68) Hoppmann RA, Patrone NA. A review of musculoskeletal problems in instrumental musicians. *Semin Arthritis Rheum*. 1989 Oct;19(2):117-126. DOI 0049-0172(89)90056-5 [pii].

- (69) Knishkowsky B, Lederman RJ. Instrumental musicians with upper extremity disorders: a follow-up study. *Med Prob Perform Art*. 1986;1(3):85-89.
- (70) Charness ME. Unique upper extremity disorders of musicians. In: Millender LH, Louis DS, Simmons BP, editors. *Occupational disorders of the upper extremity* New York: Churchill Livingstone; 1992. p. 227-252.
- (71) Hochberg FH, Leffert RD, Heller MD, Merriman L. Hand difficulties among musicians. *JAMA*. 1983 Apr 8;249(14):1869-1872.
- (72) Lee HS, Park HY, Yoon JO, Kim JS, Chun JM, Aminata IW, et al. Musicians' medicine: musculoskeletal problems in string players. *Clin Orthop Surg*. 2013 Sep;5(3):155-160. DOI 10.4055/cios.2013.5.3.155 [doi].
- (73) Sheibani-Rad S, Wolfe S, Jupiter J. Hand disorders in musicians: the orthopaedic surgeon's role. *Bone Joint J*. 2013 Feb;95-B(2):146-150. DOI 10.1302/0301-620X.95B2.30092 [doi].
- (74) Fry HJ. Overuse syndrome in musicians: prevention and management. *Lancet*. 1986 Sep 27;2(8509):728-731. DOI S0140-6736(86)90242-4 [pii].
- (75) Raymond DM, Romeo JH, Kumke KV. A pilot study of occupational injury and illness experienced by classical musicians. *Workplace Health Saf*. 2012 Jan;60(1):19-24. DOI 10.3928/21650799-20111227-01 [doi].
- (76) Ostwald PF, Baron BC, Byl NM, Wilson FR. Performing arts medicine. *West J Med*. 1994 Jan;160(1):48-52.
- (77) Quarrier NF. Is hypermobility syndrome (HMS) a contributing factor for chronic unspecific wrist pain in a musician? If so, how is it evaluated and managed? *Work*. 2011;40(3):325-333. DOI 10.3233/WOR-2011-1239 [doi].
- (78) Lambert CM. Hand and upper limb problems of instrumental musicians. *Br J Rheumatol*. 1992 Apr;31(4):265-271.
- (79) Fry HJ. Incidence of overuse syndrome in the symphony orchestra. *Med Probl Perform Art*. 1986;1(2):51-55.
- (80) Fry HJ. Overuse syndrome of the upper limb in musicians. *Med J Aust*. 1986 Feb 17;144(4):182-185.
- (81) Fry H. The treatment of overuse syndrome. *Md Med J*. 1993;42(3):277-82.

- (82) Lederman RJ, Calabrese LH. Overuse syndromes in instrumentalists. *Med Probl Perform Art.* 1986;1(1):7.
- (83) Pampel M, Jakstat HA, Ahlers OM. Impact of sound production by wind instruments on the temporomandibular system of male instrumentalists. *Work.* 2014;48(1):27-35. DOI 10.3233/WOR-131621 [doi].
- (84) Shafer-Crane GA. Repetitive stress and strain Injuries: preventive exercises for the musician. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2006;17(4):827-842. DOI 10.1016/j.pmr.2006.07.005.
- (85) Semple JC. Tenosynovitis, repetitive strain injury, cumulative trauma disorder, and overuse syndrome, et cetera. *J Bone Joint Surg Br.* 1991 Jul 1;;73(4):536-538.
- (86) Bengtson K. Musician's overuse syndrome: a pilot study of magnetic resonance imaging. *Med Probl Perform Art.* 1993 Jan 1;;8(3):77-80.
- (87) Rozmaryn LM. Upper extremity disorders in performing artists. *Md Med J.* 1993 Mar;42(3):255-260.
- (88) Lederman RJ. Nerve entrapment syndromes in instrumental musicians. *Med Probl Perform Art.* 1986;1(2):45-8.
- (89) Makin GJ, Brown WF. Entrapment of the posterior cutaneous nerve of the arm. *Neurology.* 1985 Nov 1;;35(11):1677-1678. DOI 10.1212/WNL.35.11.1677.
- (90) Jeffrey N. Katz, Martin G. Larson, Amin Sabra, Christian Krarup, Craig R. Stirrat, Rajesh Sethi, et al. The carpal tunnel syndrome: diagnostic utility of the history and physical examination findings. *Ann Intern Med.* 1990 Mar 1;;112(5):321. DOI 10.1059/0003-4819-112-5-321.
- (91) Wainapel SF, Cole JL. The not so magic flute; two cases of distal ulnar nerve entrapment. *Med Probl Perform Art.* 1988;3(2):63-5.
- (92) Cynamon KB. Flutist's neuropathy. *N Engl J Med.* 1981 Oct 15;;305(16):961. DOI 10.1056/NEJM198110153051625.
- (93) Lim VK, Altenmüller E, Bradshaw JL. Focal dystonia: current theories. *Hum Mov Sci.* 2001;20(6):875-914. DOI 10.1016/S0167-9457(01)00076-8.
- (94) Altenmüller E, Jabusch HC. Focal dystonia in musicians: phenomenology, pathophysiology and triggering factors. *Eur J Neurol.* 2010 Jul;17(Suppl 1):31-6. DOI 10.1111/j.1468-1331.2010.03048.x.

- (95) Altenmüller E, Jabusch HC. Focal hand dystonia in musicians: phenomenology, etiology, and psychological trigger factors. *J Hand Ther.* 2009;22(2):144-155. DOI 10.1016/j.jht.2008.11.007.
- (96) Frucht SJ. Embouchure dystonia--Portrait of a task-specific cranial dystonia. *Mov Disord.* 2009 Sep 15;;24(12):1752-1762. DOI 10.1002/mds.22550.
- (97) Frucht SJ, Estrin G. "Losing one's chops": clues to the mystery of embouchure dystonia. *Neurology.* 2010 Jun 1;;74(22):1758-1759. DOI 10.1212/WNL.0b013e3181e0f85d.
- (98) Halstead LA, McBroom DM, Bonilha HS. Task-specific singing dystonia: vocal instability that technique cannot fix. *J Voice.* 2015;29(1):71-78. DOI 10.1016/j.jvoice.2014.04.011.
- (99) Borich M, Arora S, Kimberley TJ. Lasting effects of repeated rTMS application in focal hand dystonia. *Restor Neurol Neurosci.* 2009;27(1):55.
- (100) Furuya S, Altenmüller E. Finger-specific loss of independent control of movements in musicians with focal dystonia. *Neuroscience.* 2013;247:152-163. DOI 10.1016/j.neuroscience.2013.05.025.
- (101) Jabusch H, Vauth H, Altenmüller E. Quantification of focal dystonia in pianists using scale analysis. *Mov Disord.* 2004 Feb;19(2):171-180. DOI 10.1002/mds.10671.
- (102) Rosset-Llobet J, Fàbregas i Molas S, Rosinés i Cubells D, Narberhaus Donner B, Montero i Homs J. Clinical analysis of musicians' focal hand dystonia. Review of 86 cases. *Neurología.* 2005 Apr 1;;20(3):108-115.
- (103) Jabusch HC, Altenmüller E. Focal dystonia in musicians: from phenomenology to therapy. *Adv Cogn Psychol.* 2006 Jan 1;;2(2):207-220. DOI 10.2478/v10053-008-0056-6.
- (104) Delmaire C, Krainik A, Tézenas du Montcel S, Gerardin E, Meunier S, Mangin J, et al. Disorganized somatotopy in the putamen of patients with focal hand dystonia. *Neurology.* 2005 Apr 26;;64(8):1391-1396. DOI 10.1212/01.WNL.0000158424.01299.76.
- (105) Byl NN, Merzenich MM, Jenkins WM. A primate genesis model of focal dystonia and repetitive strain injury: I. Learning-induced dedifferentiation of the representation of the hand in the primary somatosensory cortex in adult monkeys. *Neurology.* 1996 Aug;47(2):508-520. DOI 10.1212/WNL.47.2.508.

- (106) Altenmüller E. Focal dystonia: advances in brain imaging and understanding of fine motor control in musicians. *Hand Clin.* 2003;19(3):523-538.
- (107) Baur V, Jabusch HC, Altenmüller E. Behavioral factors influence the phenotype of musician's dystonia. *Mov Disord.* 2011 Aug 1;26(9):1780.
- (108) Altenmüller E, Jabusch HC. Focal dystonia in musicians: phenomenology, pathophysiology, triggering factors, and treatment. *Med Probl Perform Art.* 2010 Mar 1;25(1):3.
- (109) Rosset i Llobet J, Fábregas i Molas S, Fargas Fernández J, Pascual-Leone. Álvaro, Valls i Solé J. Musician's dystonia: a practical manual to understand and take care of the disorder that affect the ability to play music. Rome: DMG Paramir; 2010.
- (110) Ridding MC, Sheean G, Rothwell JC, Inzelberg R, Kujirai T. Changes in the balance between motor cortical excitation and inhibition in focal, task specific dystonia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1995 Nov;59(5):493-498. DOI 10.1136/jnnp.59.5.493.
- (111) Stinear CM, Byblow WD. Impaired modulation of intracortical inhibition in focal hand dystonia. *Cereb Cortex.* 2004 May;14(5):555-561. DOI 10.1093/cercor/bhh017.
- (112) Sohn YH, Hallett M. Disturbed surround inhibition in focal hand dystonia. *Ann Neurol.* 2004 Oct;56(4):595-599. DOI 10.1002/ana.20270.
- (113) Kadota H, Nakajima Y, Miyazaki M, Sekiguchi H, Kohno Y, Amako M, et al. An fMRI study of musicians with focal dystonia during tapping tasks. *J Neurol.* 2010 Jul;257(7):1092-1098. DOI 10.1007/s00415-010-5468-9.
- (114) Kimberley TJ, Pickett KA. Differential activation in the primary motor cortex during individual digit movement in focal hand dystonia vs. healthy. *Restor Neurol Neurosci.* 2012;30(3):247.
- (115) Lerner A, Shill H, Hanakawa T, Bushara K, Goldfine A, Hallett M. Regional cerebral blood flow correlates of the severity of writer's cramp symptoms. *Neuroimage.* 2004;21(3):904-913. DOI 10.1016/j.neuroimage.2003.10.019.
- (116) Oga T, Honda M, Toma K, Murase N, Okada T, Hanakawa T, et al. Abnormal cortical mechanisms of voluntary muscle relaxation in patients with writer's cramp: an fMRI study. *Brain.* 2002 Apr;125(Pt 4):895-903. DOI 10.1093/brain/awf083.
- (117) Pujol J, Roset-Llobet J, Rosinés-Cubells D, Deus J, Narberhaus B, Valls-Solé J, et al. Brain cortical activation during guitar-induced hand dystonia studied by functional MRI. *Neuroimage.* 2000 Sep;12(3):257-267. DOI 10.1006/nimg.2000.0615.

- (118) Elbert T, Candia V, Altenmüller E, Rau H, Sterr A, Rockstroh B, et al. Alteration of digital representations in somatosensory cortex in focal hand dystonia. *Neuroreport*. 1998 Nov 16;;9(16):3571-3575. DOI 10.1097/00001756-199811160-00006.
- (119) Haslinger B, Altenmüller E, Castrop F, Zimmer C, Dresel C. Sensorimotor overactivity as a pathophysiologic trait of embouchure dystonia. *Neurology*. 2010 Jun 1;;74(22):1790-1797. DOI 10.1212/WNL.0b013e3181e0f784.
- (120) Hirata Y, Schulz M, Altenmüller E, Elbert T, Pantev C. Sensory mapping of lip representation in brass musicians with embouchure dystonia. *Neuroreport*. 2004 Apr 9;;15(5):815-818. DOI 10.1097/00001756-200404090-00015.
- (121) Rosenkranz K, Butler K, Williamon A, Cordivari C, Lees AJ, Rothwell JC. Sensorimotor reorganization by proprioceptive training in musician's dystonia and writer's cramp. *Neurology*. 2008 Jan 22;;70(4):304-315. DOI 10.1212/01.wnl.0000296829.66406.14.
- (122) Rosenkranz K, Williamon A, Butler K, Cordivari C, Lees AJ, Rothwell JC. Pathophysiological differences between musician's dystonia and writer's cramp. *Brain*. 2005 Apr;128(Pt 4):918-931. DOI awh402 [pii].
- (123) Granert O, Peller M, Jabusch H, Altenmüller E, Siebner HR. Sensorimotor skills and focal dystonia are linked to putaminal grey-matter volume in pianists. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2011 Nov;82(11):1225-1231. DOI 10.1136/jnnp.2011.245811.
- (124) Ciurana-Moñino MR, Rosset-Llobet J, Cibanal Juan L, Garcia Manzanares MD, Ramos-Pichardo JD. Musculoskeletal problems in pianists and their influence on professional activity. *Med Probl Perform Art*. 2017 Jun;32(2):118-122. DOI 10.21091/mppa.2017.2019 [doi].
- (125) Larsson LG, Baum J, Mudholkar GS, Kollia GD. Benefits and disadvantages of joint hypermobility among musicians. *N Engl J Med*. 1993 Oct 7;329(15):1079-1082. DOI 10.1056/NEJM199310073291504 [doi].
- (126) Artigues-Cano I, Bird HA. Hypermobility and proprioception in the finger joints of flautists. *J Clin Rheumatol*. 2014 Jun;20(4):203-208. DOI 10.1097/RHU.0000000000000109 [doi].
- (127) Bird HA. Joint laxity in the performing arts. *S Afr Med J*. 2016 May 25;106(6 Suppl 1):42. DOI 10.7196/SAMJ.2016.v106i6.10990 [doi].

- (128) Bird HA. Hypermobility in the performing arts and sport. In: Beighton P, Grahame R, Bird HA, editors. *Hypermobility of Joints* London: Springer London; 2012. p. 125-149.
- (129) Levee JR, Cohen MJ, Rickles WH. Electromyographic biofeedback for relief of tension in the facial and throat muscles of a woodwind musician. *Biofeedback Self Regul* . 1976 March 01;1(1):113-120.
- (130) Chan C, Ackermann B. Evidence-informed physical therapy management of performance-related musculoskeletal disorders in musicians. *Front Psychol*. 2014 Jul 8;5:706. DOI 10.3389/fpsyg.2014.00706 [doi].
- (131) Ranelli S, Straker L, Smith A. Soreness during non-music activities is associated with playing-related musculoskeletal problems: an observational study of 731 child and adolescent instrumentalists. *J Physiother*. 2014 Jun;60(2):102-108. DOI 10.1016/j.jphys.2014.05.005 [doi].
- (132) Ackermann BJ, Adams RD. Perceptions of causes of performance-related injuries by music health experts and injured violinists. *Percept Mot Skills*. 2004 Oct;99(2):669-678. DOI 10.2466/pms.99.2.669-678 [doi].
- (133) Arnason K, Arnason A, Briem K. Playing-related musculoskeletal disorders among icelandic music students: differences between students playing classical vs rhythmic music. *Med Probl Perform Art*. 2014 Jun;29(2):74-79.
- (134) Ackermann BJ, Kenny DT, Fortune J. Incidence of injury and attitudes to injury management in skilled flute players. *Work*. 2011;40(3):255-259. DOI 10.3233/WOR-2011-1227 [doi].
- (135) Baadjou VA, Roussel NA, Verbunt JA, Smeets RJ, de Bie RA. Systematic review: risk factors for musculoskeletal disorders in musicians. *Occup Med (Lond)*. 2016 May. DOI kqw052 [pii].
- (136) Nyman T, Wiktorin C, Mulder M, Johansson YL. Work postures and neck-shoulder pain among orchestra musicians. *Am J Ind Med*. 2007 May;50(5):370-376. DOI 10.1002/ajim.20454 [doi].
- (137) Jacukowicz A. Psychosocial work aspects, stress and musculoskeletal pain among musicians. A systematic review in search of correlates and predictors of playing-related pain. *Work*. 2016 Jun 16;54(3):657-668. DOI 10.3233/WOR-162323 [doi].
- (138) Yoshie M, Kudo K, Murakoshi T, Ohtsuki T. Music performance anxiety in skilled pianists: effects of social-evaluative performance situation on subjective, autonomic,

and electromyographic reactions. *Exp Brain Res*. 2009 Nov;199(2):117-126. DOI 10.1007/s00221-009-1979-y [doi].

(139) Yoshie M, Kudo K, Ohtsuki T. Motor/autonomic stress responses in a competitive piano performance. *Ann N Y Acad Sci*. 2009 Jul;1169:368-371. DOI 10.1111/j.1749-6632.2009.04786.x [doi].

(140) Amorim MI, Jorge AI. Association between temporomandibular disorders and music performance anxiety in violinists. *Occup Med (Lond)*. 2016 Oct;66(7):558-563. DOI 10.1093/occmed/kqw080 [doi].

(141) Byl N, Wilson F, Merzenich M, Melnick M, Scott P, Oakes A, et al. Sensory dysfunction associated with repetitive strain injuries of tendinitis and focal hand dystonia: a comparative study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1996 April 01;23(4):234-244. DOI 10.2519/jospt.1996.23.4.234 [doi].

(142) Jankovic J, Shale H. Dystonia in musicians. *Semin Neurol*. 1989;9(2):131-135.

(143) Lederman RJ. Focal dystonia in instrumentalists: clinical features. *Med Probl Perform Art*. 1991;6(4):132-136.

(144) Schmidt A, Jabusch HC, Altenmüller E, Hagenah J, Bruggemann N, Hedrich K, et al. Dominantly transmitted focal dystonia in families of patients with musician's cramp. *Neurology*. 2006 Aug 22;67(4):691-693. DOI 10.1212/00006123.2006.0674691 [pii].

(145) Steinmetz A, Stang A, Kornhuber M, Rollinghoff M, Delank KS, Altenmüller E. From embouchure problems to embouchure dystonia? A survey of self-reported embouchure disorders in 585 professional orchestra brass players. *Int Arch Occup Environ Health*. 2014;87(7):783-792. DOI 10.1007/s00420-013-0923-4 [doi].

(146) Schmidt A, Jabusch H, Altenmüller E, Kasten M, Klein C. Challenges of making music: what causes musician's dystonia? *JAMA neurol*. 2013 Nov;70(11):1456.

(147) Guptill CA. The lived experience of professional musicians with playing-related injuries: a phenomenological inquiry. *Med Probl Perform Art*. 2011 Jun;26(2):84-95.

(148) Schoeb V, Zosso A. "You cannot perform music without taking care of your body": a qualitative study on musicians' representation of body and health. *Med Probl Perform Art*. 2012 Sep;27(3):129-136.

(149) Dommerholt J. Performing arts medicine - instrumentalist musicians part I - general considerations. *J Bodyw Mov Ther*. 2009 Oct;13(4):311-319. DOI 10.1016/j.jbmt.2009.02.003 [doi].

- (150) Wilson IM, Doherty L, McKeown L. Perceptions of Playing-Related Musculoskeletal Disorders (PRMDs) in Irish traditional musicians: a focus group study. *Work*. 2014;49(4):679-688. DOI 10.3233/WOR-131737 [doi].
- (151) Brandfonbrener AG. Special issues in the medical assessment of musicians. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006 Nov;17(4):53, v. DOI S1047-9651(06)00038-6 [pii].
- (152) Baadjou V, de Bie R, Guptill C, Smeets R. Psychometric properties of the performing arts module of the Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand questionnaire. *Disabil Rehabil*. 2017 Aug 16;40(24):2946-2952. DOI 10.1080/09638288.2017.1362707 [doi].
- (153) Amadio PC. Management of nerve compression syndrome in musicians. *Hand Clin*. 2003 May;19(2):vii.
- (154) Rosset-Llobet J, Candia V, Fàbregas i Molas S, Dolors Rosinés i Cubells, D, Pascual-Leone A. The challenge of diagnosing focal hand dystonia in musicians. *Eur J Neuro*. 2009 Jul;16(7):864-869. DOI 10.1111/j.1468-1331.2009.02610.x.
- (155) Mesquita CC, Ribeiro JC, Moreira P. Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. *J Public Health*. 2010 Oct;18(5):461-466. DOI 10.1007/s10389-010-0331-0.
- (156) de Barros EN, Alexandre NM. Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *Int Nurs Rev*. 2003 Jun;50(2):101-108. DOI 10.1046/j.1466-7657.2003.00188.x.
- (157) Legault EP, Cantin V, Descarreaux M. Assessment of musculoskeletal symptoms and their impacts in the adolescent population: adaptation and validation of a questionnaire. *BMC pediatrics*. 2014 Jul 3;14(1):173. DOI 10.1186/1471-2431-14-173.
- (158) Gobba F, Ghersi R, Martinelli S, Richeldi A, Clerici P, Grazioli P. Italian translation and validation of the Nordic IRSST standardized questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Med Lav*. 2008 Nov 1;99(6):424-443.
- (159) Antonopoulou M, Ekdahl C, Sgantzios M, Antonakis N, Lionis C. Translation and standardisation into Greek of the standardised general Nordic questionnaire for the musculoskeletal symptoms. *Eur J Gen Pract*. 2004;10(1):33-34. DOI 10.3109/13814780409094226.
- (160) Martínez MM, Alvarado Muñoz R. Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena,

adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*. 2017 Sep;21(2):43. DOI 10.31052/1853.1180.v21.n2.16889.

(161) Kahraman T, Genç A, Göz E. The Nordic Musculoskeletal Questionnaire: cross-cultural adaptation into Turkish assessing its psychometric properties. *Disabil Rehabil*. 2016 Oct;38(21):2153-2160. DOI 10.3109/09638288.2015.1114034.

(162) Namnik N, Negahban H, Salehi R, Shafizadeh R, Tabib MS. Validity and reliability of Persian version of the Specific Nordic questionnaire in Iranian industrial workers. *Work*. 2016 Mar 9;54(1):35-41. DOI 10.3233/WOR-162268.

(163) Fang Y, Li S, Zhang Y, Zhang P, Wu H, Wang D. Test-retest reliability of Nordic Musculoskeletal Questionnaire in nurses. *Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases*. 2013 Oct;31(10):753.

(164) Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med*. 1996 Jun 1;29(6):602-608.

(165) Damian M, Zalpour C. Trigger point treatment with radial shock waves in musicians with nonspecific shoulder-neck pain: data from a special physio outpatient clinic for musicians. *Med Probl Perform Art*. 2011 Dec;26(4):211-217.

(166) Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J Manipulative Physiol Ther*. 1991 Sep;14(7):409.

(167) Berque P, Gray H, McFadyen A. Development and psychometric evaluation of the Musculoskeletal Pain Intensity and Interference Questionnaire for professional orchestra Musicians. *Man Ther*. 2014 Dec;19(6):575-588. DOI 10.1016/j.math.2014.05.015 [doi].

(168) Lamontagne V, Belanger C. Development and validation of a questionnaire on musculoskeletal pain in musicians. *Med Probl Perform Art*. 2012 Mar;27(1):37-42.

(169) Kelleher LK, Campbell KR, Dickey JP. Biomechanical research on bowed string musicians: a scoping study. *Med Probl Perform Art*. 2013 Dec;28(4):212-218.

(170) Ohlendorf D, Wanke EM, Filmann N, Groneberg DA, Gerber A. Fit to play: posture and seating position analysis with professional musicians - a study protocol. *J Occup Med Toxicol*. 2017 Mar 1;12:z. eCollection 2017. DOI 10.1186/s12995-017-0151-z [doi].

- (171) Ancillao A, Savastano B, Galli M, Albertini G. Three dimensional motion capture applied to violin playing: A study on feasibility and characterization of the motor strategy. *Comput Methods Programs Biomed.* 2017 Oct;149:19-27. DOI S0169-2607(16)31234-2 [pii].
- (172) Turner-Stokes L, Reid K. Three-dimensional motion analysis of upper limb movement in the bowing arm of string-playing musicians. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1999 July 01;14(6):426-433. DOI S0268-0033(98)00110-7 [pii].
- (173) Barczyk-Pawelec K, Sipko T, Demczuk-Wlodarczyk E, Boczar A. Anteroposterior spinal curvatures and magnitude of asymmetry in the trunk in musicians playing the violin compared with nonmusicians. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012 May;35(4):319-326. DOI 10.1016/j.jmpt.2012.04.013 [doi].
- (174) Clemente M, Coimbra D, Silva A, Aguiar Branco C, Pinho JC. Application of Infrared Thermal Imaging in a Violinist with Temporomandibular Disorder. *Med Probl Perform Art.* 2015 Dec;30(4):251-254.
- (175) Herry CL, Frize M, Goubran RA, Comeau G. Evolution of the surface temperature of pianists' arm muscles using infrared thermography. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2005;2:1687-1690. DOI 10.1109/IEMBS.2005.1616768 [doi].
- (176) Lima RC, Pinheiro TM, Dias EC, de Andrade EQ. Development and prevention of work related disorders in a sample of Brazilian violinists. *Work.* 2015 Jun 5;51(2):273-280. DOI 10.3233/WOR-141904 [doi].
- (177) Ioannou CI, Altenmuller E. Approaches to and treatment strategies for playing-related pain problems among Czech Instrumental music students: an epidemiological study. *Med Probl Perform Art.* 2015 Sep;30(3):135-142.
- (178) Sousa CM, Coimbra D, Machado J, Greten HJ. Effects of self-administered exercises based on Tuina techniques on musculoskeletal disorders of professional orchestra musicians: a randomized controlled trial. *J Integr Med.* 2015 Sep;13(5):314-318. DOI 10.1016/S2095-4964(15)60194-7 [doi].
- (179) Chan C, Driscoll T, Ackermann BJ. Effect of a musicians' exercise intervention on performance-related musculoskeletal disorders. *Med Probl Perform Art.* 2014 Dec;29(4):181-188.
- (180) Chan C, Driscoll T, Ackermann B. Exercise DVD effect on musculoskeletal disorders in professional orchestral musicians. *Occup Med (Lond).* 2014 Jan;64(1):23-30. DOI 10.1093/occmed/kqt117 [doi].

- (181) Chan C, Driscoll T, Ackermann B. Development of a specific exercise programme for professional orchestral musicians. *Inj Prev*. 2013 Aug;19(4):257-263. DOI 10.1136/injuryprev-2012-040608 [doi].
- (182) Wilke C, Priebus J, Biallas B, Frobose I. Motor activity as a way of preventing musculoskeletal problems in string musicians. *Med Probl Perform Art*. 2011 Mar;26(1):24-29.
- (183) Driskell JE, Copper C, Moran A. Does mental practice enhance performance? *J Appl Psychol*. 1994 Aug;79(4):481-492. DOI 10.1037/0021-9010.79.4.481.
- (184) Bernardi NF, De Buglio M, Trimarchi PD, Chielli A, Bricolo E. Mental practice promotes motor anticipation: evidence from skilled music performance. *Front Hum Neurosci*. 2013;7:451. DOI 10.3389/fnhum.2013.00451.
- (185) Klein SD, Bayard C, Wolf U. The Alexander Technique and musicians: a systematic review of controlled trials. *BMC Complement Altern Med*. 2014 Oct 24;14:414. DOI 10.1186/1472-6882-14-414 [doi].
- (186) Khalsa SB, Shorter SM, Cope S, Wyshak G, Sklar E. Yoga ameliorates performance anxiety and mood disturbance in young professional musicians. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2009 Dec;34(4):279-289. DOI 10.1007/s10484-009-9103-4 [doi].
- (187) Toledo SD, Nadler SF, Norris RN, Akuthota V, Drake DF, Chou LH. Sports and performing arts medicine. 5. Issues relating to musicians. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Mar;85(3 Suppl 1):72. DOI S000399930301236X [pii].
- (188) Heinan M. A review of the unique injuries sustained by musicians. *JAAPA*. 2008 Apr;21(4):6, 48, 50 passim.
- (189) Furuya S, Altenmuller E. Acquisition and reacquisition of motor coordination in musicians. *Ann N Y Acad Sci*. 2015 Mar;1337:118-124. DOI 10.1111/nyas.12659 [doi].
- (190) Aranguiz R, Chana-Cuevas P, Albuquerque D, Leon M. Focal dystonia in musicians. *Neurologia*. 2011;26(1):45-52. DOI 10.1016/j.nrl.2010.09.019 [doi].
- (191) McKenzie AL, Goldman S, Barrango C, Shrimme M, Wong T, Byl N. Differences in physical characteristics and response to rehabilitation for patients with hand dystonia: musicians' cramp compared to writers' cramp. *J Hand Ther*. 2009;22(2):81; quiz 182. DOI 10.1016/j.jht.2008.12.006 [doi].

- (192) Byl NN, Nagajaran S, McKenzie AL. Effect of sensory discrimination training on structure and function in patients with focal hand dystonia: a case series. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003 Oct;84(10):1505-1514. DOI S0003-9993(03)00276-4 [pii].
- (193) Ross MH, Charness ME, Sudarsky L, Logigian EL. Treatment of occupational cramp with botulinum toxin: diffusion of toxin to adjacent noninjected muscles. *Muscle Nerve*. 1997 May;20(5):593-598. DOI AID-MUS8>3.0.CO;2-4 [pii].
- (194) Zaza C, Farewell VT. Musicians' playing-related musculoskeletal disorders: an examination of risk factors. *Am J Ind Med*. 1997 Sep;32(3):292-300. DOI AID-AJIM16>3.0.CO;2-Q [pii].
- (195) Martín-López T, Farias-Martínez J. Strategies to promote health and prevent musculoskeletal injuries in students from the high conservatory of music of Salamanca, Spain. *Med Probl Perform Art*. 2013 Jun;28(2):100-106.
- (196) Ranelli S, Straker L, Smith A. Playing-related musculoskeletal problems in children learning instrumental music: the association between problem location and gender, age, and music exposure factors. *Med Probl Perform Art*. 2011 Sep;26(3):123-139.
- (197) Chan C, Driscoll T, Ackermann B. The usefulness of on-site physical therapy-led triage services for professional orchestral musicians -- a national cohort study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013 Mar 19;14:98. DOI 10.1186/1471-2474-14-98 [doi].
- (198) López J. Enfermedades profesionales de los músicos. 2017; Available at: <https://promocionmusical.es/enfermedades-profesionales-musicos/>. Accessed Jun 2, 2018.
- (199) Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo Gobierno de España Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Portal de trastornos musculoesqueléticos. Available at: <http://www.insht.es/portal/site/MusculoEsqueleticos/menuitem.9a7a83ac23436173b2e03030e00311a0/?vgnnextoid=f401802f1bfcb210VgnVCM1000008130110aRCRD>. Accessed Jun 2, 2018.
- (200) Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- (201) Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo. Ministerio de Sanidad y Consumo. Gobierno de España. Notas explicativas de ayuda al diagnóstico de las enfermedades profesionales. Comisión Europea. Versión castellana, 1999. 1999.

- (202) Instituto Nacional de la Seguridad Social. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Gobierno de España. Guía de Valoración Profesional. 2014.
- (203) García-Gómez M. Las enfermedades profesiones de los músicos, el precio de la perfección. Arch Prev Riesgos Labor. 2018;21(1):11-17.
- (204) Monserrat García (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Gobierno de España). Ponencia: Enfermedades Profesionales de los Músicos. I Congreso Nacional de Enfermedades Profesionales de los Músicos (AMPOS, AEOS y Tecma, Alcira). 2017; Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=ddQDOYDngaA>. Accessed marzo, 2019.
- (205) Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid. Valoración de sospecha de la enfermedad profesional. 2016.
- (206) Campo P. Reconocen a un músico de trombón la pérdida de capacidad para soplar como enfermedad profesional. La voz de Asturias. 2018 Feb.
- (207) Eysenbach G. Improving the quality of web surveys: the checklist for reporting results of internet E-surveys (CHERRIES). J Med Internet Res. 2004 Sep 29;;6(3):e34.
- (208) Altman DG. Practical statistics for medical research. 2ª ed. London: Chapman & Hall; 2011.
- (209) Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, van der Windt, D A, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. J Clin Epidemiol. 2007;60(1):34-42. DOI 10.1016/j.jclinepi.2006.03.012.
- (210) Bryant FB, Yarnold PR. Principal components analysis and exploratory and confirmatory factor analysis. In: Grimm LG, Yarnold RR, editors. Reading and understanding multivariable statistics Washington, D.C: American Psychological Association; 1995. p. 99-136.
- (211) Anthoine E, Moret L, Regnault A, Sébille V, Hardouin JB. Sample size used to validate a scale: a review of publications on newly-developed patient reported outcomes measures. Health Qual Life Outcomes. 2014 Dec 9;;12(1):176-2. DOI 10.1186/s12955-014-0176-2.
- (212) Espinosa-Tamez P, Hernández-Sinencio H, López-Guzmán R, Lozano-Esparza S. Muestreo de bola de nieve. 2018.

- (213) Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*. 2006;40(3):150-158. DOI 10.1016/S0048-7120(06)74881-2.
- (214) Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa . 1976)*. 2000 November 15;25(22):52; discussion 2952.
- (215) Flórez-García MT, García-Pérez MA, García-Pérez F, Armenteros-Pedrerros J, Álvarez-Prado A, Martínez-Lorente MD. Adaptación transcultural a la población española de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación (Madr)*. 1995;29:138-45.
- (216) Andrade-Ortega JA, Delgado-Martínez AD, Almécija-Ruiz R. Validación de una versión española del Índice de Discapacidad Cervical. *Med Clin (Barc)*. 2008;130(3):85-89. DOI 10.1157/13115352.
- (217) Torres-Lacomba M, Sánchez-Sánchez B, Prieto-Gómez V, Pacheco-da-Costa S, Yuste-Sánchez MJ, Navarro-Brazález B, et al. Spanish cultural adaptation and validation of the shoulder pain and disability index, and the oxford shoulder score after breast cancer surgery. *Health Qual Life Outcomes*. 2015 May;13(1):63. DOI 10.1186/s12955-015-0256-y.
- (218) Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y. Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis Care Res*. 1991 Dec;4(4):143.
- (219) Pugh JD, Gelder L, Williams AM, Twigg DE, Wilkinson AM, Blazeovich AJ. Validity and reliability of an online extended version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E2) to measure nurses' fitness. *J Clin Nurs*. 2015 Dec;24(23-24):3550-3563. DOI 10.1111/jocn.12971.
- (220) Wild D, Grove A, Martin M, Eremenco S, McElroy S, Verjee-Lorenz A, et al. Principles of good practice for the translation and cultural adaptation process for Patient-Reported Outcomes (PRO) measures: Report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. *Value Health*. 2005 Mar-Apr;8(2):94-104. DOI 10.1111/j.1524-4733.2005.04054.x.
- (221) Hess J, Singer E. The role of respondent debriefing questions in questionnaire development. *Proceedings of the Section on Survey Research Methods, American Statistical Association*. 1995:1075-80.
- (222) Hughes KA. Comparing pretesting methods: cognitive interviews, respondent, debriefing, and behavior coding. *Survey Methodology*. 2004:02.

- (223) George D, Mallery P. SPSS for Windows step by step : a simple guide and reference, 11.0 update. 4th ed ed. Boston: Allyn & Bacon; 2003.
- (224) Sousa CM, Machado JP, Greten HJ, Coimbra D. Occupational Diseases of Professional Orchestra Musicians from Northern Portugal: A Descriptive Study. *Med Probl Perform Art*. 2016 Mar;31(1):8-12. DOI 10.21091/mppa.2016.1002 [doi].
- (225) Steinmetz A, Scheffer I, Esmer E, Delank KS, Peroz I. Frequency, severity and predictors of playing-related musculoskeletal pain in professional orchestral musicians in Germany. *Clin Rheumatol*. 2015 May;34(5):965-973. DOI 10.1007/s10067-013-2470-5 [doi].
- (226) Lonsdale K, Boon OK. Playing-related health problems among instrumental music students at a university in Malaysia. *Med Probl Perform Art*. 2016 Sep;31(3):151-159. DOI 10.21091/mppa.2016.3028 [doi].
- (227) Woldendorp KH, Boonstra AM, Tijlisma A, Arendzen JH, Reneman MF. No association between posture and musculoskeletal complaints in a professional bassist sample. *Eur J Pain*. 2016 Mar;20(3):399-407. DOI 10.1002/ejp.740 [doi].
- (228) Hosmer DW, Lemeshow S. Applied logistic regression. 2. ed., [Nachdr.] ed. New York [u.a.]: Wiley; 2008.
- (229) Greenland S, Mickey RM. The impact of confounder selection criteria on effect estimation. *Am J Epidemiol*. 1989 Nov;130(5):1066.
- (230) Forcier L, Beaugrand S, Lortie M, Lapointe C, Lemaire J, Kuorinka I, et al. L'abc de l'utilisation d'un questionnaire sur la santé musculosquelettique: de la planification à la diffusion des résultats. Montréal (Québec): Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; 2001.
- (231) Cultural adaptation and validation of the Standardised Nordic Questionnaire online Spanish version. *Disability and Rehabilitation*. (under review).
- (232) Ajidahun AT, Mudzi W, Myezwa H, Wood W. Musculoskeletal problems among string instrumentalists in South Africa. *S Afr J Physiother*. 2017 Feb 3;;73(1):e7. DOI 10.4102/sajp.v73i1.327.
- (233) Coggon D, Ntani G, Palmer KT, Felli VE, Harari R, Harari N, et al. Patterns of multisite pain and associations with risk factors. *Pain*. 2013 Sep;154(9):1769-1777. DOI 10.1016/j.pain.2013.05.039.

- (234) Perissinotto E, Pisent C, Sergi G, Grigoletto F, Enzi G. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *Br J Nutr*. 2002 Feb 1;;87(2):177-186. DOI 10.1079/BJN2001487.
- (235) Pereira da Silva A, Matos A, Valente A, Gil Â, Alonso I, Ribeiro R, et al. Body composition assessment and nutritional status evaluation in men and women Portuguese centenarians. *J Nutr Health Aging*. 2016 Mar;20(3):256-266. DOI 10.1007/s12603-015-0566-0.
- (236) Laakkonen EK, Soliymani R, Karvinen S, Kaprio J, Kujala UM, Baumann M, et al. Estrogenic regulation of skeletal muscle proteome: a study of premenopausal women and postmenopausal MZ cotwins discordant for hormonal therapy. *Aging Cell*. 2017 Dec;16(6):1276-1287. DOI 10.1111/accel.12661.
- (237) Maltais ML, Desroches J, Dionne IJ. Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2009 Oct;9(4):186.
- (238) Griffin TM, Guilak F. Why is obesity associated with osteoarthritis? Insights from mouse models of obesity. *Biorheology*. 2008;45(3-4):387. DOI 10.3233/BIR-2008-0485.
- (239) Panagiotakos DB, Pitsavos C, Yannakoulia M, Chrysoshoou C, Stefanadis C. The implication of obesity and central fat on markers of chronic inflammation: The ATTICA study. *Atherosclerosis*. 2005;183(2):308-315. DOI 10.1016/j.atherosclerosis.2005.03.010.
- (240) Visser M, Bouter LM, McQuillan GM, Wener MH, Harris TB. Elevated C-Reactive Protein Levels in Overweight and Obese Adults. *JAMA*. 1999 Dec 8;;282(22):2131-2135. DOI 10.1001/jama.282.22.2131.
- (241) Khaodhiar L, Ling P, Blackburn GL, Bistrian BR. Serum Levels of Interleukin-6 and C-Reactive Protein Correlate With Body Mass Index Across the Broad Range of Obesity. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2004 Nov;28(6):410-415. DOI 10.1177/0148607104028006410.
- (242) Buckle P, Devereux J. Work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Luxembourg: OPOCE; 1999.
- (243) Armstrong TJ, Buckle P, Fine LJ, Hagberg M, Jonsson B, Kilbom A, et al. A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 1993 Apr 1;;19(2):73-84. DOI 10.5271/sjweh.1494.

- (244) van der Beek, A J, Frings-sen MH. Assessment of mechanical exposure in ergonomic epidemiology. Occupational and environmental medicine. 1998;55(5):291-299. DOI 10.1136/oem.55.5.291.
- (245) J Winkel, S E Mathiassen. Assessment of physical work load in epidemiologic studies: concepts, issues and operational considerations. Ergonomics. 1994 Jun;;37(6):979-988. DOI 10.1080/00140139408963711.
- (246) National Research Council (U.S.) Committee on Human Factors. Work-related musculoskeletal disorders : report, workshop summary, and workshop papers. ; 1999.
- (247) Sjogaard G. Work-induced muscle fatigue and its relation to muscle pain. Copenhagen: National Institute of Occupational Health; 1990.
- (248) Blair S. Pathophysiology of cumulative trauma disorders: Some possible humoral and nervous system mechanisms. In: Moon SD, Sauter SL, editors. Beyond biomechanics: Psychosocial aspects of musculoskeletal disorders in office work. London: Taylor & Francis; 1996. p. 91-97.
- (249) Besson J. The neurobiology of pain. The Lancet. 1999;353(9164):1610-1615. DOI 10.1016/S0140-6736(99)01313-6.
- (250) Levine JD. Reflex neuroseptic inflammation. Journal of Neuroscience. 1985;5(5):1380-5.
- (251) Johansson H, Sojka P. Pathophysiology mechanisms involved in genesis and spread of muscular tension in occupational muscle pain and in chronic musculoskeletal pain syndromes:a hypothesis. Medical Hypotheses. 1991;35:196-203.

8. Anexos

8.1. Anexo 1. Versión española del Cuestionario Nórdico Estandarizado

CUESTIONARIO NÓRDICO ESTANDARIZADO

Inicial del nombre y de los apellidos _____

Fecha de la investigación __ / __ / __

Sexo:

1 ☐ Hombre

2 ☐ Mujer

¿En qué año ha nacido? _____

¿Cuál es su nacionalidad? _____

¿En qué provincia reside? _____

¿Cuánto pesa? _____ kg.

¿Cuánto mide? _____ cm.

¿Qué instrumento toca? _____

¿Cuántos años lleva tocando un instrumento? _____ años

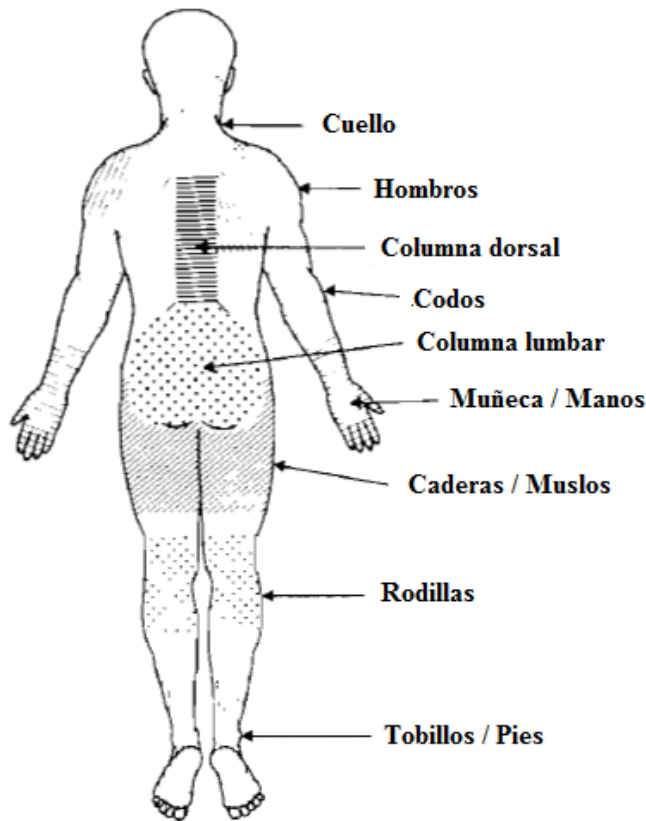
De media, ¿cuántas horas toca a la semana? _____ horas/semana

¿Es diestro o zurdo?

1 ☐ Diestro

2 ☐ Zurdo

Cómo contestar al cuestionario: Por favor, conteste marcando con una cruz la casilla apropiada (una cruz por pregunta). Si tiene dudas sobre cómo responder a alguna cuestión, pregunte al investigador. Conteste a cada una de las preguntas, incluso si no ha tenido problemas en alguna de las zonas de su cuerpo.



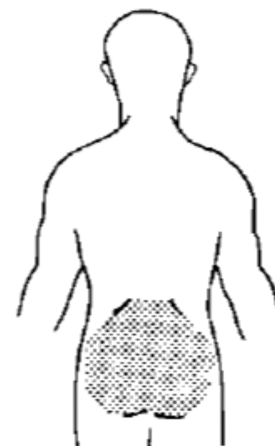
En esta imagen puede ver la localización aproximada de las zonas del cuerpo a las que se refiere el cuestionario. Los límites no están claramente definidos y ciertas zonas están superpuestas. Debe decidir usted mismo en qué zona tiene o ha tenido su problema.

Problemas en el aparato locomotor		
Ha tenido en los últimos 12 meses algún problema (incomodidad, malestar o dolor) en	Conteste sólo si ha tenido problemas	
	¿Ha tenido durante los últimos 12 meses algún momento en que no haya podido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de ella) a causa del problema?	¿Ha tenido algún problema durante los últimos 7 días?
Cuello 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí
Hombros 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí, en el hombro derecho 3 <input type="checkbox"/> Sí, en el hombro izquierdo 4 <input type="checkbox"/> Sí, en ambos hombros	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí
Codos 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí, en el codo derecho 3 <input type="checkbox"/> Sí, en el codo izquierdo 4 <input type="checkbox"/> Sí, en ambos codos	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí
Muñecas / Manos 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí, en la muñeca / mano derecha 3 <input type="checkbox"/> Sí, en la muñeca / mano izquierda 4 <input type="checkbox"/> Sí, en ambas muñecas / manos	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí
Columna dorsal 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí
Columna lumbar 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí
Una o ambas caderas / muslos 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí
Una o ambas rodillas 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí
Uno o ambos tobillos / pies 1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí	1 <input type="checkbox"/> No 2 <input type="checkbox"/> Sí

Columna lumbar

Cómo contestar al cuestionario: En esta imagen puede ver la localización aproximada de la zona a la que se refiere el cuestionario. Por problemas de la columna lumbar se entiende incomodidad, malestar o dolor en el área sombreada, extendido o no desde allí hasta una o ambas piernas (ciática).

Por favor, conteste marcando una cruz en la casilla apropiada (una cruz por pregunta). Si tiene dudas sobre cómo responder a alguna cuestión, pregunte al investigador. Conteste a cada pregunta, incluso si no ha tenido problemas en alguna de las zonas de su cuerpo.



1 ¿Alguna vez ha tenido problemas (incomodidad, dolor o malestar) en la región lumbar?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

Si contesta **NO a la pregunta 1**, no conteste a las preguntas 2-8

2 ¿Alguna vez ha sido hospitalizado por problemas en la región lumbar?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

3 ¿Alguna vez ha cambiado trabajos u ocupaciones por problemas en la región lumbar?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

4 ¿Cuánto tiempo en total ha tenido problemas en la región lumbar durante los últimos 12 meses?

- 1 ☐ 0 días
2 ☐ 1-7 días
3 ☐ 8-30 días
4 ☐ Más de 30 días, pero no todos los días
5 ☐ Todos los días

Si ha contestado **0 días en la pregunta 4**, no conteste a las preguntas 5-8

5 ¿Su problema en la región lumbar le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

a. Su actividad laboral (en casa o fuera de casa)

1 ☐ No 2 ☐ Sí

b. Su actividad de ocio

1 ☐ No 2 ☐ Sí

6 ¿Cuánto tiempo en total su problema de espalda le ha impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

- 1 ☐ 0 días
2 ☐ 1-7 días
3 ☐ 8-30 días
4 ☐ Más de 30 días

7 ¿Le ha visto algún médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otro profesional debido a problemas en la región lumbar durante los últimos 12 meses?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

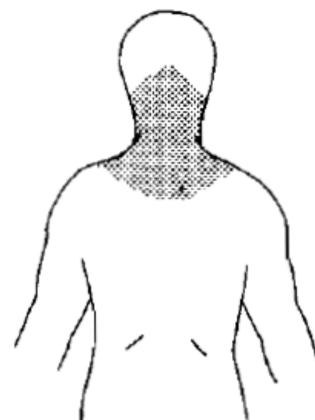
8 ¿Ha tenido problemas en la región lumbar durante los últimos 7 días?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

Cuello

Cómo contestar al cuestionario: Por problemas de cuello se entiende incomodidad, malestar o dolor en el área sombreada. Por favor, concéntrese en esta área, ignorando cualquier problema que tenga en otras zonas adyacentes del cuerpo. Hay un cuestionario independiente/específico para los problemas de hombro.

Conteste marcando una cruz en la casilla apropiada (una cruz por pregunta). Si tiene dudas sobre cómo responder a alguna cuestión, pregunte al investigador. Por favor, conteste a cada pregunta, incluso si no ha tenido problemas en alguna de las zonas del cuerpo.



1 ¿Alguna vez ha tenido problemas en el cuello (incomodidad, malestar o dolor)?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

Si contesta **NO a la pregunta 1**, no conteste a las preguntas 2-8.

2 ¿Alguna vez se ha dañado el cuello en algún accidente?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

3 ¿Alguna vez ha cambiado trabajos u ocupaciones por problemas en el cuello?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

4 ¿Cuánto tiempo en total ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?

1 ☐ 0 días
2 ☐ 1-7 días
3 ☐ 8-30 días
4 ☐ Más de 30 días, pero no todos los días
5 ☐ Todos los días

Si ha contestado **0 días en la pregunta 4**, no conteste a las preguntas 5-8

5 ¿Su problema en el cuello le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

a. Su actividad laboral (en casa o fuera de casa)

1 ☐ No 2 ☐ Sí

b. Su actividad de ocio

1 ☐ No 2 ☐ Sí

6 ¿Cuánto tiempo en total su problema en el cuello le ha impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

1 ☐ 0 días
2 ☐ 1-7 días
3 ☐ 8-30 días
4 ☐ Más de 30 días

7 ¿Le ha visto algún médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otro profesional debido a problemas en el cuello durante los últimos 12 meses?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

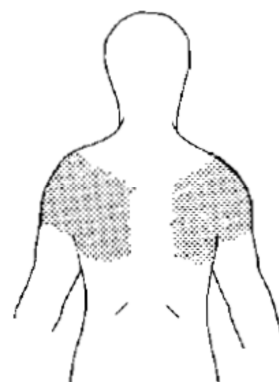
8 ¿Ha tenido problemas en el cuello durante los últimos 7 días?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

Hombros

Cómo contestar al cuestionario: Por problemas en el hombro se entiende incomodidad, malestar o dolor en el área sombreada. Por favor, concéntrese en esta área, ignorando cualquier problema que tenga en zonas adyacentes del cuerpo. Hay un cuestionario independiente/específico para los problemas de cuello.

Conteste marcando una cruz en la casilla apropiada (una cruz por pregunta). Si tiene dudas sobre cómo responder a alguna cuestión, pregunte al investigador. Por favor, conteste a cada pregunta, incluso si no ha tenido problemas en alguna zona del cuerpo



9 ¿Alguna vez ha tenido problemas en el hombro (incomodidad, malestar o dolor)?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

Si contesta **NO** a la pregunta 9, no conteste a las preguntas 10-17.

10 ¿Alguna vez se ha hecho daño en el hombro en algún accidente?

1 ☐ No 2 ☐ Sí, en el hombro derecho
3 ☐ Sí, en el hombro izquierdo
4 ☐ Sí, en ambos hombros

11 ¿Alguna vez ha cambiado trabajos u ocupaciones por problemas en el hombro?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

12 ¿Ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?

1 ☐ No 2 ☐ Sí, en el hombro derecho
3 ☐ Sí, en el hombro izquierdo
4 ☐ Sí, en ambos hombros

Si ha contestado **NO** en la pregunta 12, no conteste a las preguntas 13-17

13 ¿Cuánto tiempo en total ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?

1 ☐ 0 días
2 ☐ 1-7 días
3 ☐ 8-30 días
4 ☐ Más de 30 días, pero no todos los días
5 ☐ Todos los días

14 ¿Su problema en el hombro le ha hecho reducir su actividad durante los últimos 12 meses?

a. Su actividad laboral (en casa o fuera de casa)

1 ☐ No 2 ☐ Sí

b. Su actividad de ocio

1 ☐ No 2 ☐ Sí

15 ¿Cuánto tiempo en total su problema en el hombro le ha impedido hacer su trabajo normal (en casa o fuera de casa) durante los últimos 12 meses?

1 ☐ 0 días
2 ☐ 1-7 días
3 ☐ 8-30 días
4 ☐ Más de 30 días

16 ¿Le ha visto algún médico, fisioterapeuta, quiropráctico u otro profesional a causa de problemas en el hombro durante los últimos 12 meses?

1 ☐ No 2 ☐ Sí

17 ¿Ha tenido problemas en el hombro durante los últimos 7 días?

1 ☐ No 2 ☐ Sí, en el hombro derecho
3 ☐ Sí, en el hombro izquierdo
4 ☐ Sí, en ambos hombros

8.2. Anexo 2. Cultural adaptation and validation of the Standardised Nordic Questionnaire online Spanish version

Running head: Standardised Nordic Questionnaire Spanish validation

Abstract:

Purpose: To cross-culturally adapt and to evaluate the psychometric properties of the Standardised Nordic Questionnaire among Spanish musicians.

Methods: Cross-cultural adaptation was performed according to the international guidelines. The psychometric validation included: reliability, validity and feasibility. Reliability was analysed by test-retest reliability (Cohen's Kappa) and internal consistency (Kuder-Richardson). Content and face validity were measured by the Expert Committee and the opinion of participants. Construct validity (Mann-Whitney U test) was measured by comparing with questionnaires used to assess pain and disability in neck, shoulders, upper back and low back regions. Feasibility was calculated with the average response time.

Results: A total of 312 Spanish musicians were included. The Spanish version of Standardised Nordic Questionnaire achieved good semantic, conceptual, idiomatic and content equivalence. For most of the variables, test-retest reliability was good to very good ($k > 0.6$). The internal consistency showed good to acceptable ($KR20 = 0.737 - 0.873$). Participants with *versus* without musculoskeletal problems in a related region showed significantly higher disability/pain, indicating a good construct validity. The average response time was 6 minutes (± 2).

Conclusions: The Standardised Nordic Questionnaire Spanish version is reliable, valid and feasible screening tool to assess musculoskeletal problems within the workplace.

Keywords: Standardised Nordic Questionnaire, musculoskeletal symptoms, reliability, validity, Spanish, musicians.

Introduction

Musicians require a long training, dedication, study and practice. The quantity of disorders musicians is exposed to during their career is not surprising. These problems, among others, may be hearing, dermatological or playing-related musculoskeletal disorders (1).

Pain is the primary symptom but it may be variably described as aching, burning, electrical or pulsating (2). Other described symptoms are weakness, reduced range of motion, numbness, tingling or loss of muscular control (3). Reported point prevalence rates of musculoskeletal complaints varied from 57 % to 68 % for all musculoskeletal complaints, and from 9 % to 68 % for playing-related complaints. Playing-related 12-month prevalence ranged between 62 % and 93 % (4). Despite this high prevalence of playing-related musculoskeletal disorder, musicians believe that pain is inherent to their activity and decide to ignore it (5-7).

Thus, the evaluation of playing-related musculoskeletal disorder in musicians is an important outcome, in order to quantify, classify and design an adequate treatment. The most commonly used instrument to detect the musician with symptoms is the *Standardised Nordic Questionnaire* (SNQ) (8-12). Other questionnaires used to evaluate symptoms are the extended version (13) and adaptations (14-16) of the SNQ, the performing arts module of the *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire* (8,10,11,13), the *Neck Disability Index* (13,17) or the *Shoulder Pain and Disability Index* (17). There are also specific questionnaires for the evaluation of a musician, two of them recently evaluated, but in small samples and for now, they have not been used: the *Musculoskeletal Pain Intensity and Interference Questionnaire for Professional Orchestra Musicians* (18) and the *Musculoskeletal Pain Questionnaire for Musicians* (19).

The SNQ was developed in 1987 by Kuorinka *et al.* and was created for the analysis of musculoskeletal symptoms in an ergonomic or occupational health context (20). The SNQ is a good screening tool, since, in general, it shows a good concordance with the functional clinical evaluation, but it should not be used as a tool to confirm the diagnosis of a disorder or a pathology, because it presents an important amount of false positives (21). The SNQ has proved to be a valid, reliable and feasible tool, useful for

conducting epidemiological studies (20). With these studies, specific health promotion and prevention measures can be designed for each work environment.

The SNQ has been adapted and validated to other languages such as European Portuguese (22), Brazilian Portuguese (23), Italian (24), Greek (25), Chilean (21), Turkish (26) or Chinese (27), but the Spanish version has not been found. In order to analyse the situation of the musician in Spain, a cultural adaptation and validation of SNQ to Spanish population that allows to compare the results with those of other countries, other labour population and to draw conclusions about the relationship of these symptoms with other factors is necessary.

The aim of the present study has been to translate and culturally adapt the original SNQ to obtain the corresponding Spanish version and to evaluate its psychometric properties of validity, reliability and feasibility among Spanish musicians.

Methods

Participants and procedure

A cross-sectional observational study was conducted from November 2016 to May 2018.

The description of the methodology has been made following the Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys (CHERRIES) (28).

Participants were musicians recruited from public and private music schools, conservatories and orchestras in the Community of Madrid (Spain), who fulfilled the inclusion criteria: they had played at least one musical instrument, for a minimum of 5 hours per week, for over 16 years, and were native Spanish speakers, thus being able to read and to understand the Spanish language. An exponential discriminative snowball sampling technique was used. It was distributed a package of online open questionnaire by email, WhatsApp and via Facebook, that included information about the study and the informed consent. When the informed consent was obtained from each participant, he had access to the sociodemographic and instrumental practice data, and to the Spanish

versions of: the *Standardised Nordic Questionnaire*, the *Oswestry Disability Index*, the *Neck Disability Index*, and the *Shoulder Pain and Disability Index*.

The package of questionnaires was administrated by means of the Google Forms platform, which allows to access and to reply the instrument from any type of electronic device with an Internet connection. The Google Forms platform generates an Excel document with the answers. Before handing out the questionnaires, it was tested to verify its usability and technical functionality.

The online package of questionnaires consisted of 16 sections (pages) of different length. In the first two sections, they were given information about the questionnaire and the purpose of the study and were asked to give their consent to participate. In section 3, sociodemographic data were asked (12 items). Section 4, with 27 items, was the general questionnaire. The following sections included the specific questionnaires (9-10 items), divided into 3 sections (to speed up the questionnaire, some negative responses to questions from the specific questionnaires jumped to subsequent sections), and the *Oswestry Disability Index* (10 items), the *Neck Disability Index* (10 items) and the *Shoulder Pain And Disability Index* questionnaires (13 items) as well as a comment item at the end of the questionnaire. A reply to the questions was required in order to move on to the next section. The answers could only be sent if the questionnaire was completed. Participants could not review the answers at the end of the questionnaire. When sending the answers, the screen displayed a message of thanks for the participation. Duplicity of data was controlled with initials, gender and age. Validations of questionnaires have already been done using online applications, proving them to be a useful tool (19,29).

The response rate could not be controlled.

Translation and cultural adaptation

The study was developed in three phases according to the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation (30).

- Phase I: Cultural translation and adaptation

Firstly, the original version of SNQ was translated into Spanish by two English-Spanish translators, who were native Spanish speakers, and worked independently from one

another. These two Spanish versions were reviewed and compared by these translators and by the research team, agreeing with the Spanish translation synthesis. Then, this first Spanish version was back-translated into English by two bilingual Spanish-English translators, who were native English speakers and worked independently from one another, to verify that the translation reflected the same content as the original. With the first version of the questionnaire and with the back-translated versions, an Expert Committee agreed the preliminary SNQ Spanish version was equivalent to the original instrument.

- *Phase 2: Pilot test*

The preliminary SNQ Spanish version was administered to 25 participants who fulfilled the inclusion criteria to reach the final SNQ version. They self-completed the questionnaire, and afterwards, they were interviewed in order to identify and correct potential understanding difficulties of the items and the quality of cultural adjustment. Finally, SNQ Spanish version was obtained.

- *Phase 3: Psychometric validation*

The SNQ Spanish version was administered until it reached a sample of at least 136 symptomatic participants and 80 asymptomatic participants. The sample size has been based on the general recommendations of Altman (31) and Terwee *et al.* (32), that recommend at least 50 subjects for the evaluation of the measures; and in Bryant & Yarnold (33) that recommend that the relationship between participants and variables be not less than five (34). The sociodemographic data of the entire sample were collected. To perform the analysis of convergent construct validity, participants were asked to fill in, in addition to the SNQ Spanish version, the *Oswestry Disability Index* (35), the *Neck Disability Index* (36) and *Shoulder Pain and Disability Index* (37).

Instruments

The Standardised Nordic Questionnaire (SNQ)

The SNQ is divided in two parts. The general part of the SNQ consists of 27 questions in which the patient answers Yes/No to questions about musculoskeletal symptoms during the last 12 months or the last 7 days and about the impact on activities during the last 12 months (20). All these questions refer to 9 areas: neck, shoulders, elbows,

wrists/hands, upper back, low back, hips/thighs, knees and ankles/feet. The specific parts of the questionnaire delve into the analysis of symptoms of the lumbar, neck and shoulder regions with Yes/No responses or with the timing of the problem (20).

The Oswestry Disability Index

The *Oswestry Disability Index* is a self-applied questionnaire specific for low back pain that measures limitations in daily activities and is validated in Spanish (38). It consists of 10 questions with 6 response possibilities per question. The first question refers to the intensity of the pain, specifying in the different options the answer to the taking of analgesics. The remaining items include daily basic activities that can be affected by pain (personal care, weight lifting, walking, sitting, standing, sleeping, sexual activity, social life and travelling). Higher scores show a higher level of disability (35).

The Neck Disability Index

The *Neck Disability Index* is a self-completed questionnaire specific for cervical pain that measures limitations in daily activities. It is based on the *Oswestry Disability Index*. It is validated in Spanish (39). It is divided in 10 sections: cervical pain intensity, personal care, weight lifting, reading, headache, ability to concentrate, work capacity, driving, sleep and leisure activities. It offers 6 possible answers that represent a 6-level progressive functional capacity and is scored from 0 to 5. A higher score shows a higher level of disability (36).

The Shoulder Pain and Disability Index

The *Shoulder Pain and Disability Index* is a self-report questionnaire that measures shoulder pain and disability. It is validated in Spanish (40). It consists of 13 items divided in two subscales: pain (5 items) and disability (8 items). The items of both subscales are graded from 0 (no pain or disability) to 10 (the worst imaginable pain, or so much difficulty on performing tasks that help is required). Higher scores in each subscale imply greater pain intensity and greater disability. To obtain a total score for the index, the pain and disability subscale scores are averaged (37).

Psychometric validation process

The SNQ Spanish version was tested for reliability, validity and feasibility.

Reliability was assessed by internal consistency and test-retest reliability. The internal consistency, which is determined by the degree to which all elements measure the same, has been studied by comparing the answers to the questions about the troubles and/or disability in neck, shoulder or low back regions contained in the general questionnaire and the dichotomous questions contained in the corresponding specific questionnaires. It was measured using Kuder-Richardson formula (KR20), which ranges from 0 to 1. Values above 0.9 are considered excellent; between 0.8 and 0.89 good; between 0.7 and 0.79 acceptable; between 0.6 and 0.69 questionable, and below 0.6 poor or unacceptable (41). Test-retest reliability was assessed in 25 participants who completed the questionnaire a second time, 3-4 days after the first test, and it was evaluated by the Kappa agreement correlation coefficient (k), whose values range from 0 (without correlation) to 1 (perfect correlation). Values above 0.81 show a very good correlation; between 0.61 and 0.8 good; between 0.41 and 0.6 moderate; between 0.21 and 0.4 weak, and below 0.20 poor (31).

Validity identifies the degree to which an instrument measures what it is designed for. This was assessed through content, face and construct validity. The content validity was evaluated by the Expert Committee created for the translation and cultural adaptation of the questionnaire to the Spanish version. Face validity was evaluated by the opinion of the participants in the pilot study, who analysed the scale and decided whether it really seemed to measure what it was proposed for. Construct validity was measured by comparison with questionnaires that are used to assess pain and disability in neck, shoulder, upper back and low back regions. Answers of SNQ were dichotomous, since we could not measure the construct validity by using correlation analysis. Therefore, we hypothesised that participants with musculoskeletal problems in a related region would have significantly higher disability/pain levels as assessed by the relevant questionnaires. Because these instruments are relevant to short-term situations, it was analysed using items regarding musculoskeletal symptoms during the last 7 days of the general questionnaire of the SNQ (table 1). This construct validity was evaluated using the Mann-Whitney U test (26). For that, the result correlations of the SNQ Spanish

version with the *Oswestry Disability Index*, the *Neck Disability Index* and the *Shoulder Pain and Disability Index* Spanish versions were calculated.

To evaluate feasibility, the average administration time was calculated by the mean.

A p-value < 0.05 was considered statistically significant.

The data were performed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 24.0.

Results

Translation and cultural adaptation of the questionnaire revealed no difficulties. Only the question regarding work experience time was modified, asking the subject only for the years of experience instead of for the months and years, facilitating the fill in of the questionnaire. After analyzing the records for participants' doubts and suggestions, consensus about translation of the SNQ was obtained and a definitive questionnaire was conducted. The cross-cultural adaptation of the SNQ Spanish version achieved a good semantic, conceptual and content equivalence.

A total of 361 responses were received. Forty-nine responses have been excluded for not meeting the inclusion criteria and 312 responses have been included. The sociodemographic and musical characteristics of the sample are shown in table 2.

The percentage of complaints of all regions can be seen in table 3.

In the analysis of the test-retest reliability of the general questionnaire, only the question regarding the dorsal area and the prevention from doing normal work at home or away from home showed a weak correlation ($k = 0.359$ (95% CI: -)); for the lumbar area, a moderate correlation was obtained ($k = 0.595$ (95% CI: 0.183-1.000)). For the other variables in the general questionnaire, good and very good correlations were obtained. For some variables, it was not possible to compute the test, because all individuals gave the same answer for the two applications of the questionnaire. The Kappa agreement correlation coefficient of the general questionnaire can be seen in table 4. In the specific questionnaires, the variable related to the reduction of leisure activities during the last 12 months due to neck problems obtained a weak correlation ($k = 0.254$ (95% CI: -)) and the variables related to having neck problems at some point in life and if lumbar

problems had caused to change jobs or duties obtained a moderate correlation ($k = 0.503$ (95% CI: 0.019-0.988)). The rest of the variables obtained good and very good results. The results are shown in table 5.

The internal consistency of all the variables of each region was good (neck, KR20 = 0.817 (95% CI: 0.786-0.846); shoulders, KR20 = 0.873 (95% CI: 0.851-0.893); lumbar, KR20 = 0.839 (95% CI: 0.811-0.865)). For the severity of the problem in the shoulders, a good internal consistency was also obtained (KR20 = 0.856 (95% CI: 0.830-0.879)). For the rest, acceptable values were obtained, as available in table 6. The internal consistency of the general questionnaire was 0.835 (95% CI: 0.807-0.860).

In the evaluation of construct validity, there was a significant difference in the neck and shoulder disability/pain level assessed respectively by the *Neck Disability Index* and the *Shoulder Pain and Disability Index*, among participants with musculoskeletal problems in the neck or shoulder region versus participants without them. The participants who reported upper and low back problems had significantly more disability assessed by *Oswestry Disability Index*. The construct validity results are showed in table 7.

The average response time of the questionnaire was 6 minutes (± 2).

Discussion

The SNQ is a questionnaire that allows examining the extent of a problem and recognizing its importance in the workplace. It is a first step to see if there are musculoskeletal health problems and to evaluate the evolution of the situation, although it does not allow to attribute the causes of the problems (42). It is a widely used questionnaire because it is easy and quick to answer. It is validated in Turkish (26), European Portuguese (22), Brazilian Portuguese (23), Greek (25), Chinese (27), Italian (24) and Chilean (21).

The translation/back translation process used to obtain SNQ's Spanish version has been similar to other SNQ validations (22-26). The linguistic adaptation process showed that musicians easily understand SNQ's Spanish version. At the end of the questionnaire, a section for comments was added in, and several musicians suggested asking about musculoskeletal problems in the face area, due to the orofacial problems presented by musicians.

In the present study, the sample size was 312 musicians. The sample calculation indicated that at least 136 responses were necessary. The Turkish validation calculates the sample size using the internal consistency data of the European Portuguese and estimating an interval confidence of 95 %. In total, they estimated a sample size of 193 participants (26). The Chilean validation calculated the sample size based on the method used in the original validation (20). They deemed necessary to include 20 participants by employment title, so that, to assess in 6 different works, they calculated the sample size in 120 participants (21). The other validations do not estimate the sample size calculation. They used samples of 40 (23,24) or 60 participants (22). The response rate could not be controlled.

The results of the test-retest reliability of the general questionnaire are good and very good for the specific questionnaires, good and very good values were also obtained, the five questions with weak to moderate kappa value (two questions in general questionnaire and three questions in specific questionnaires) refer to problems over the last 12 months or at some point in life, so memory bias may influence the responses of the participants. Except for the question referred to the presence of problems in the neck, which refers to the severity of the problem, the other questions with lower correlations refer to the impact on the activities. Between good and very good correlations, this fact is also repeated, and better results are obtained for questions about the severity of the problem. A possible explanation is that for the participant it is easier to assess if he has had a problem and the intensity of it, than to assess the impact that this problem has actually caused on the activities. The other SNQ versions also obtained good and very good results for most of the questions (22-26).

The correlation values have been analysed for questions that are repeated identically or similarly between the general questionnaire and the specific questionnaires. The questions about problems in the last 7 days in the lumbar region and the neck, and about problems in the shoulder during the last 12 months, have obtained equal or similar values, while for the variable shoulder problems in the last 7 days, a moderate correlation in the general questionnaire was obtained ($k = 0.615$ (95 % CI = 0.296-0.934)), whereas in the specific questionnaire, a perfect correlation value was obtained ($k = 1$ (95 % CI = -)). One explanation for this could be that better correlations are obtained in the specific questionnaires, but they are slightly higher in the other variables of the general questionnaire.

In the present study the internal consistency has been calculated with the KR20 formula. This is a specific case of Cronbach's alpha for dichotomous questions. The internal consistency of the general questionnaire is good (KR20 = 0.835), similar to the Turkish validations (Cronbach's alpha = 0.896) (26) and the European Portuguese (KR20 = 0.855) (22). However, we believe that these values can be the result of chance, since we would have to assume a correlation between variables such as having problems in the ankle and having problems in the neck, body areas that are not necessarily related. For this reason, similar to the work done in the Italian validation, we compared the questions of the body areas lumbar, neck and shoulder of the general questionnaire with their respective specific questionnaires, obtaining good values (24). The internal consistency of the questions referred to the severity of the problem and the questions related to the impact on the activities have also been analysed separately, in a similar way to the online, extended version of the SNQ (29), finding good and acceptable values, being these values for the severity of the problem slightly higher.

A correlation analysis could not be used to analyse the construct validity. It was analysed in the same way as in the Turkish version. They hypothesized that participants with a musculoskeletal problem at related regions would have significantly more disability/pain measured with other relevant questionnaires (26). Construct validity has been shown to be statistically significant for the assessed regions (lumbar, dorsal, neck and shoulders). One limitation of this study is not having analysed the rest of the body areas (lower limbs, elbows and wrists/hands).

The average response time of the questionnaire was assessed in the test time and it was 6 minutes (± 2). Other SNQ validations have not assessed this aspect of the questionnaire, so our result cannot be compared.

Conclusions

The SNQ Spanish version showed a semantic, conceptual, idiomatic and content equivalence with the original version. It is an easy to apply questionnaire, as well as reliable, valid and feasible as a screening tool to assess possible musculoskeletal problems within the workplace.

Disclosure of interests

The authors declare that no competing financial interests exist.

Acknowledgements: The authors want to thank all the volunteers for their participation in this study.

Contribution to authorship

RGR, BSS and MTL were responsible for the conception and design. RGR, BSS, MTL, CGO and BDP were responsible for the acquisition and interpretation of the data. RGR, BSS and MTL drafted the manuscript. RGR, BSS, MTL, CGO, and BDP edited and revised the manuscript. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

Details of ethics

All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the Declaration of Helsinki 1964 and its later amendments or comparable ethical standards. Written informed consent was obtained from all individuals.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

References:

- (1) Orozco-Delclós R. Tecnopatías del músico: prevención y tratamiento de las lesiones y enfermedades profesionales de instrumentistas y cantantes: introducción a la medicina de la danza. Barcelona, España: Aritza; 1996.
- (2) Brandfonbrener AG. Musculoskeletal problems of instrumental musicians. *Hand Clin.* 2003 May;19(2):vi.
- (3) Hansen PA, Reed K. Common musculoskeletal problems in the performing artist. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2006 November 01;17(4):789-801. DOI S1047-9651(06)00051-9 [pii].
- (4) Kok LM, Huisstede BM, Voorn VM, Schoones JW, Nelissen RG. The occurrence of musculoskeletal complaints among professional musicians: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health.* 2016 Apr;89(3):373-396. DOI 10.1007/s00420-015-1090-6 [doi].
- (5) Dommerholt J. Performing arts medicine - instrumentalist musicians part I - general considerations. *J Bodyw Mov Ther.* 2009 Oct;13(4):311-319. DOI 10.1016/j.jbmt.2009.02.003 [doi].
- (6) Wilson IM, Doherty L, McKeown L. Perceptions of Playing-Related Musculoskeletal Disorders (PRMDs) in Irish traditional musicians: a focus group study. *Work.* 2014;49(4):679-688. DOI 10.3233/WOR-131737 [doi].
- (7) Zaza C, Charles C, Muszynski A. The meaning of playing-related musculoskeletal disorders to classical musicians. *Soc Sci Med.* 1998 Dec;47(12):2013-2023. DOI S0277953698003074 [pii].
- (8) Kochem FB, Silva JG. Prevalence and associated factors of playing-related musculoskeletal disorders in Brazilian violin players. *Med Probl Perform Art.* 2017 Mar;32(1):27-32. DOI 10.21091/mppa.2017.1006 [doi].
- (9) Nawrocka A, Mynarski W, Powerska A, Grabara M, Groffik D, Borek Z. Health-oriented physical activity in prevention of musculoskeletal disorders among young Polish musicians. *Int J Occup Med Environ Health.* 2014 Jan;27(1):28-37. DOI 10.2478/s13382-014-0224-5 [doi].

- (10) Savino E, Iannelli S, Forcella L, Narciso L, Faraso G, Bonifaci G, et al. Musculoskeletal disorders and occupational stress of violinists. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2013;27(3):853-859. DOI 24 [pii].
- (11) Kaufman-Cohen Y, Ratzon NZ. Correlation between risk factors and musculoskeletal disorders among classical musicians. *Occup Med (Lond)*. 2011 Mar;61(2):90-95. DOI 10.1093/occmed/kqq196 [doi].
- (12) Fotiadis DG, Fotiadou EG, Kokaridas DG, Mylonas AC. Prevalence of musculoskeletal disorders in professional symphony orchestra musicians in Greece: a pilot study concerning age, gender, and instrument-specific results. *Med Probl Perform Art*. 2013 Jun;28(2):91-95.
- (13) Rodriguez-Romero B, Perez-Valino C, Ageitos-Alonso B, Pertega-Diaz S. Prevalence and associated factors for musculoskeletal pain and disability among Spanish music conservatory students. *Med Probl Perform Art*. 2016 Dec;31(4):193-200. DOI 10.21091/mppa.2016.4035 [doi].
- (14) Paarup HM, Baelum J, Manniche C, Holm JW, Wedderkopp N. Occurrence and co-existence of localized musculoskeletal symptoms and findings in work-attending orchestra musicians - an exploratory cross-sectional study. *BMC Res Notes*. 2012 Oct 1;5:541. DOI 10.1186/1756-0500-5-541 [doi].
- (15) Paarup HM, Baelum J, Holm JW, Manniche C, Wedderkopp N. Prevalence and consequences of musculoskeletal symptoms in symphony orchestra musicians vary by gender: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011 Oct 7;12:223. DOI 10.1186/1471-2474-12-223 [doi].
- (16) Leaver R, Harris EC, Palmer KT. Musculoskeletal pain in elite professional musicians from British symphony orchestras. *Occup Med (Lond)*. 2011 Dec;61(8):549-555. DOI 10.1093/occmed/kqr129 [doi].
- (17) Damian M, Zalpour C. Trigger point treatment with radial shock waves in musicians with nonspecific shoulder-neck pain: data from a special physio outpatient clinic for musicians. *Med Probl Perform Art*. 2011 Dec;26(4):211-217.

- (18) Berque P, Gray H, McFadyen A. Development and psychometric evaluation of the Musculoskeletal Pain Intensity and Interference Questionnaire for professional orchestra Musicians. *Man Ther.* 2014 Dec;19(6):575-588. DOI 10.1016/j.math.2014.05.015 [doi].
- (19) Lamontagne V, Belanger C. Development and validation of a questionnaire on musculoskeletal pain in musicians. *Med Probl Perform Art.* 2012 Mar;27(1):37-42.
- (20) Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987 September 01;18(3):233-237. DOI 000368708790010X [pii].
- (21) Martínez MM, Alvarado Muñoz R. Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública.* 2017 Sep;21(2):43. DOI 10.31052/1853.1180.v21.n2.16889.
- (22) Mesquita CC, Ribeiro JC, Moreira P. Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: cross cultural and reliability. *J Public Health.* 2010 Oct;18(5):461-466. DOI 10.1007/s10389-010-0331-0.
- (23) de Barros EN, Alexandre NM. Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *Int Nurs Rev.* 2003 Jun;50(2):101-108. DOI 10.1046/j.1466-7657.2003.00188.x.
- (24) Gobba F, Gherzi R, Martinelli S, Richeldi A, Clerici P, Grazioli P. Italian translation and validation of the Nordic IRSST standardized questionnaire for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Med Lav.* 2008 Nov 1;99(6):424-443.
- (25) Antonopoulou M, Ekdahl C, Sgantzos M, Antonakis N, Lionis C. Translation and standardisation into Greek of the standardised general Nordic questionnaire for the musculoskeletal symptoms. *Eur J Gen Pract.* 2004;10(1):33-34. DOI 10.3109/13814780409094226.
- (26) Kahraman T, Genç A, Göz E. The Nordic Musculoskeletal Questionnaire: cross-cultural adaptation into Turkish assessing its psychometric properties. *Disabil Rehabil.* 2016 Oct;38(21):2153-2160. DOI 10.3109/09638288.2015.1114034.

- (27) Fang Y, Li S, Zhang Y, Zhang P, Wu H, Wang D. Test-retest reliability of Nordic Musculoskeletal Questionnaire in nurses. *Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases*. 2013 Oct;31(10):753.
- (28) Eysenbach G. Improving the quality of web surveys: the checklist for reporting results of internet E-surveys (CHERRIES). *J Med Internet Res*. 2004 Sep 29;6(3):e34.
- (29) Pugh JD, Gelder L, Williams AM, Twigg DE, Wilkinson AM, Blazeovich AJ. Validity and reliability of an online extended version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E2) to measure nurses' fitness. *J Clin Nurs*. 2015 Dec;24(23-24):3550-3563. DOI 10.1111/jocn.12971.
- (30) Wild D, Grove A, Martin M, Eremenco S, McElroy S, Verjee-Lorenz A, et al. Principles of good practice for the translation and cultural adaptation process for Patient-Reported Outcomes (PRO) measures: Report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. *Value Health*. 2005 Mar-Apr;8(2):94-104. DOI 10.1111/j.1524-4733.2005.04054.x.
- (31) Altman DG. *Practical statistics for medical research*. 2^a ed. London: Chapman & Hall; 2011.
- (32) Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, van der Windt, D A, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol*. 2007;60(1):34-42. DOI 10.1016/j.jclinepi.2006.03.012.
- (33) Bryant FB, Yarnold PR. Principal components analysis and exploratory and confirmatory factor analysis. In: Grimm LG, Yarnold RR, editors. *Reading and understanding multivariable statistics* Washington, D.C: American Psychological Association; 1995. p. 99-136.
- (34) Anthoine E, Moret L, Regnault A, Sébille V, Hardouin JB. Sample size used to validate a scale: a review of publications on newly-developed patient reported outcomes measures. *Health Qual Life Outcomes*. 2014 Dec 9;12(1):176-2. DOI 10.1186/s12955-014-0176-2.

- (35) Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa . 1976)*. 2000 November 15;25(22):52; discussion 2952.
- (36) Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J Manipulative Physiol Ther*. 1991 Sep;14(7):409.
- (37) Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y. Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis Care Res*. 1991 Dec;4(4):143.
- (38) Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*. 2006;40(3):150-158. DOI 10.1016/S0048-7120(06)74881-2.
- (39) Andrade-Ortega JA, Delgado-Martínez AD, Almécija-Ruiz R. Validación de una versión española del Índice de Discapacidad Cervical. *Med Clin (Barc)*. 2008;130(3):85-89. DOI 10.1157/13115352.
- (40) Torres-Lacomba M, Sánchez-Sánchez B, Prieto-Gómez V, Pacheco-da-Costa S, Yuste-Sánchez MJ, Navarro-Brazález B, et al. Spanish cultural adaptation and validation of the shoulder pain and disability index, and the oxford shoulder score after breast cancer surgery. *Health Qual Life Outcomes*. 2015 May;13(1):63. DOI 10.1186/s12955-015-0256-y.
- (41) George D, Mallery P. *SPSS for Windows step by step : a simple guide and reference*, 11.0 update. 4th ed ed. Boston: Allyn & Bacon; 2003.
- (42) Forcier L, Beaugrand S, Lortie M, Lapointe C, Lemaire J, Kuorinka I, et al. L'abc de l'utilisation d'un questionnaire sur la santé musculosquelettique: de la planification à la diffusion des résultats. Montréal (Québec): Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; 2001.

Tables:**Table 1: Hypotheses and correlation coefficients values for construct validity (n = 312)**

Hypotheses	Instruments compared	Expected correlation	Correlation coefficient	Hypotheses confirmed?
Participants with pain in low back would have significantly more disability	ODI	p-value < 0.05	p < 0.001	Yes
Participants with pain in upper back would have significantly more disability	ODI	p-value < 0.05	p < 0.001	Yes
Participants with pain in neck would have significantly more disability	NDI	p-value < 0.05	p < 0.001	Yes
Participants with pain in shoulders would have significantly more pain and disability	SPADI	p-value < 0.05	p < 0.001	Yes

ODI: Oswestry Disability Index; NDI: Neck Disability Index; SPADI: Shoulder Pain And Disability Index

Table 2. Sociodemographic and musical characteristics (n = 312)	
Sex (<i>n</i> (%))	
• Male	160 (51.3)
• Female	152 (48.7)
Age (<i>Md</i> (<i>IQR</i>))	25 (16)
BMI (<i>X</i> (<i>SD</i>))	23.43 (3.89)
Dominant hand (<i>n</i> (%))	
• Right handed	286 (91.7)
• Left handed	26 (8.3)
Years playing (<i>Md</i> (<i>IQR</i>))	15 (13.75)
Weekly time playing (hours) (<i>Md</i> (<i>IQR</i>))	10 (14)
Instrumental group (<i>n</i> (%))	
• String	97 (33.1)
• Keyboard	35 (11.9)
• Woodwind	99 (33.8)
• Brass	34 (11.6)
• Percussion	28 (9.6)
Number of instruments played (<i>n</i> (%))	
• 1	289 (92.6)
• 2	18 (5.8)
• 3	3 (1.0)
• 4	2 (0.6)
Elevated arm position while playing (<i>n</i> (%))	
• Yes	87 (27.9)
• No	225 (72.1)
Asymmetric instrument (<i>n</i> (%))	
• Yes	141 (45.5)
• No	169 (54.5)

Normal distribution: *X* (*SD*): mean (deviation standard); no normal distribution: *Md* (*IQR*): median (interquartile range); BMI: Body Mass Index

Table 3. Percentage of complains in all regions (n = 312)

Location of the trouble	Questions / Construct					
	Have you at any time during the last 12 months had trouble (ache, pain, discomfort) in? (<i>n</i> (%)) / Severity of symptoms		Have you at any time during the last 12 months been prevented from doing your normal work (at home or away from home) because of the trouble? (<i>n</i> (%)) / Impact on activities		Have you had trouble at any time during the last 7 days? (<i>n</i> (%)) / Severity of symptoms	
	Yes	No	Yes	No	Yes	No
Neck	230 (73.7)	82 (26.3)	64 (20.5)	248 (79.5)	151 (48.4)	161 (51.6)
Shoulders	185 (59.3)	127 (40.7)	49 (15.7)	263 (84.3)	118 (37.8)	194 (62.2)
Elbows	57 (18.3)	255 (81.7)	18 (5.8)	294 (94.2)	27 (8.7)	285 (91.3)
Wrists/hands	159 (51.0)	153 (49.0)	60 (19.2)	252 (80.8)	96 (30.8)	216 (69.2)
Upper back	129 (41.3)	183 (58.7)	32 (10.3)	280 (89.7)	77 (24.7)	235 (75.3)
Low back	172 (55.1)	140 (44.9)	52 (16.7)	260 (83.3)	102 (32.7)	210 (67.3)
Hips/thighs	47 (15.1)	265 (84.9)	13 (4.2)	299 (95.8)	18 (5.8)	294 (94.2)
Knees	61 (19.6)	251 (80.4)	13 (4.2)	299 (95.8)	35 (11.2)	277 (88.8)
Ankles/feet	44 (14.1)	268 (85.9)	6 (1.9)	306 (98.1)	21 (6.7)	291 (93.3)

Table 4. The Kappa agreement correlation coefficient for each answer in the general questionnaire (n = 25)

Location of the trouble	Question					
	Have you at any time during the last 12 months had trouble (ache, pain, discomfort) in?		Have you at any time during the last 12 months been prevented from doing your normal work (at home or away from home) because of the trouble?		Have you had trouble at any time during the last 7 days?	
	Kappa	95 % CI	Kappa	95 % CI	Kappa	95 % CI
Neck	0.752	0.434-1.000	0.694	0.384-1.000	0.763	0.519-1.000
Shoulders	1	-	0.651	0.290-1.000	0.615	0.296-0.934
Elbows	0.865	0.608-1.000	1	-	0.627	0.167-1.000
Wrists/hands	0.733	0.542-1.000	0.750	0.422-1.000	0.779	0.359-1.000
Upper Back	0.667	0.368-0.965	0.359	-	0.884	0.662-1.000
Low back	0.818	0.579-1.000	0.595	0.183-1.000	0.746	0.477-1.000
Hips/thighs	0.896	0.698-1.000	0*	-	0.706	0.332-1.000
Knees	0.752	0.434-1.000	0*	-	1	-
Ankles/feet	0.603	0.216-0.990	0*	-	1	-

* Could not be computed because all variables were constant.

CI: confidence interval

Table 5. The Kappa agreement correlation coefficient for each answer in the specific questionnaires (n = 25)								
Low back			Neck			Shoulders		
Question	Kappa	95 % CI	Question	Kappa	95 % CI	Question	Kappa	95 % CI
LBSQ1	1	-	NSQ1	0.503	0.019-0.988	SSQ9	0.689	0.364-1.000
LBSQ2	0.779	0.359-1.000	NSQ2	0.802	0.539-1.000	SSQ10	0.884	0.662-1.000
LBSQ3	0.503	0.019-0.988	NSQ3	0.834	0.521-1.000	SSQ11	1	-
LBSQ5a	0.621	0.141-1.000	NSQ5a	0.884	0.662-1.000	SSQ12	0.841	0.632-1.000
LBSQ5b	0.834	0.521-1.000	NSQ5b	0.254	-	SSQ14a	0.896	0.698-1.000
LBSQ7	1	-	NSQ7	0.920	0.766-1.000	SSQ14b	1	-
LBSQ8	0.746	0.477-1.000	NSQ8	0.688	0.421-0.954	SSQ16	0.834	0.617-1.000
						SSQ17	1	-

NSQ: Neck specific questionnaire; SSQ: Shoulder specific questionnaire; LBSQ: Low back specific questionnaire.

CI: confidence interval

Table 6. Internal consistency verified by the Kuder-Richarson coefficient of reliability (n = 312)				
Construct	Subscale	Items	KR20	95 % CI
Musculoskeletal trouble in neck region	All items in neck	NSQ (1,2,3,5a,5b,7,8) + GQN (1,2,3)	0.817	0.786-0.846
	Severity of symptoms	NSQ (1,2,7,8) + GQN (1,3)	0.774	0.732-0.811
	Impact on activities	NSQ (3,5a,5b) + GQN 2	0.737	0.686-0.782
Musculoskeletal trouble in shoulder region	All items in shoulder	SSQ (9,10,11,12,14a,14b,16,17) + GQS (1,2,3)	0.873	0.851-0.893
	Severity of symptoms	SSQ (9,10,12,16,17) + GQS (1,3)	0.856	0.830-0.879
	Impact on activities	SSQ (11,14a,14b) + GQS 2	0.783	0.741-0.820
Musculoskeletal trouble in low back region	All items in low back	LBSQ (1,2,3,5a,5b,7,8) + GQLB (1,2,3)	0.839	0.811-0.865
	Severity of symptoms	LBSQ (1,2,7,8) + GQLB (1,3)	0.789	0.751-0.824
	Impact on activities	LBSQ (3,5a,5b) + GQLB 2	0.749	0.700-0.792
KR20 of the general questionnaire = 0.835 (95 % CI: 0.807-0.860)				

KR: Kuder-Richarson; NSQ: Neck specific questionnaire; GQN: General questionnaire, neck; SSQ: Shoulder specific questionnaire; GQS: General questionnaire, shoulders; LBSQ: Low back specific questionnaire; GQLB: General questionnaire, low back. CI: confidence interval

Table 7. Comparison of the disability levels assessed by the relevant questionnaires between the participants with versus without a musculoskeletal problem during the last 7 days (n = 312)

Musculoskeletal problem during the last 7 days	Yes		No		Mann-Whitney U test	p-value
	Median	IQR	Median	IQR		
Neck (a)	14.0	24.0-6.0	2.0	8.0-0.0	4279.500	< 0.001
Shoulders (b)	22.31	38.46-10.0	3.85	16.54-0.0	5450.000	< 0.001
Upper back (c)	8.0	17.0-4.0	4.0	10.0-0.0	5847.500	< 0.001
Low back (c)	8.0	16.0-4.0	4.0	8.0-0.0	6134.500	< 0.001

* Calculated with Mann-Whitney U test

Md: median; IQR: interquartile range; (a) Neck disability index; (b) Shoulder pain and disability index; (c) Oswestry low back disability index

8.3. Anexo 3. Prevalence and associated factors of playing-related musculoskeletal disorders in musicians from Madrid

Running head: Prevalence of musculoskeletal pain in musicians

Abstract:

Purpose: The aim of this study is to assess the prevalence of musculoskeletal disorders among musicians from Madrid and the factors related to these musculoskeletal disorders.

Methods: Two hundred and thirteen musicians answered a questionnaire on the Google Forms platform. The online questionnaire included Spanish versions of the Standardised Nordic Questionnaire, the Oswestry Disability Index, the Neck Disability Index, and the Shoulder Pain and Disability Index.

Results: The Standardized Nordic Questionnaire results showed that 94.8 % of musicians presented at least one symptomatic region in the last 12 months, and 72.3 % in the last 7 days. The most frequent areas for pain were the neck and the shoulders. Women showed greater neck and shoulder disability than men. There is a clear relationship between the presence of these symptoms with female gender, overweight, obesity, and with playing more than 14 hours a week.

Conclusions: Musculoskeletal disorders are highly prevalent in musicians. The main factors related to musculoskeletal disorders were being female, overweight and obese, and spending more than 14 hours a week practicing. This study highlights the need to plan and adapt preventive strategies of physical therapy for the performing arts.

Keywords:

Musicians; musculoskeletal pain; risk factors; disability

Introduction:

The level of physical effort required of a musician is often compared to that of an athlete. Some authors have described the similarities between these two groups: peak levels of performance, high levels of sensorimotor skills, type and level of psychological pressures, training at a very young age (1), the development of musculoskeletal disorders (2), or the response to pain (2,3).

The training of the professional musician in Spain is characterized by its long duration (14 years) (4), in addition to the time spent studying and practicing. Therefore, the musician develops various problems throughout his/her career, such as hearing problems and dermatological or musculoskeletal disorders (5).

Regarding musculoskeletal disorders, in 1998, Zaza introduced the term playing-related musculoskeletal disorders (PRMD). He defined this term as "pain, weakness, lack of control, numbness, tingling, or other symptoms that interfere with the ability to play an instrument at a level that he/she is accustomed to" (6). In 2012, Ackermann *et al.*, added the following phrase to the definition: "This definition does not include mild transient aches or pain" (7).

Pain is the primary playing-related musculoskeletal symptom, but it may be variably described as aching, burning, electrical or pulsating (8). Other symptoms that have been described are weakness, reduced range of motion, numbness, tingling or loss of muscular control (9).

In 2016, Kok *et al.* conducted a review of the prevalence of PRMD. They found that the analysed studies did not use a uniform definition, the prevalence times studied were not the same, and in some studies, not validated questionnaires were used (10). Reported point prevalence rates of musculoskeletal complaints varied from 57 % to 68 % for all musculoskeletal complaints, and from 9 % to 68 % for playing-related complaints. Playing-related 12-month prevalence ranged between 62 % and 93 % (10). No instrumental group showed a greater significant prevalence, although brass had the lowest prevalence of musculoskeletal problems (10). The number of affected areas varied greatly between studies. In general, the more frequently affected were the neck and shoulders, and the less, the elbows. No differences were found between the right and left side (10). Despite this high prevalence of PRMD, musicians believe that pain is

inherent to their activity and decide to ignore it (6,11,12). This review concludes that future research with scientific quality about musculoskeletal complaints among musicians focused on associated risk factors is needed. Following this review, different studies investigating various risk factors for musculoskeletal problems among musicians, such as gender (4,10,13,14), age (10,13), body mass index (13), repetitive activity (15), stress and anxiety (10,16-19), elevated arms position (20), time spent playing a week (10,13) or years playing in orchestra (10) have been published. Although these studies investigate different risk factors for musculoskeletal problems among musicians, they present some limitations, such as little information regarding the number of musicians included in the sample (13), the use of a Standardised Nordic Questionnaire (SNQ) not validated in the culture in which it is being used (4), or the use of a modified SNQ with no validation for the study's population (14). In the case of the Spanish population, the only study (4) that has been found does not use the SNQ version validated for the Spanish population and the sample is composed of music students from two unique conservatories in the same city. Furthermore, little research is still found on the relationship between PRMD and function (4,13).

The aims of this study were (1) to evaluate the prevalence of musculoskeletal pain using the Spanish version of the SNQ within the last 7 days and the last 12 months from the time of the study; (2) to investigate the neck disability with the Neck Disability Index (NDI), the shoulder disability with the Shoulder and Pain Disability Index (SPADI), the lower back disability with the Oswestry Disability Index (ODI) respectively; and (3) to explore associations between predictors associated with playing instruments and with individual characteristics in the last seven days from the time of the study.

Methods:

This study was a population-based cross-sectional descriptive study conducted from February, 2018 to December, 2018.

The description of the methodology has been made following the Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys (CHERRIES) (21).

Participants and procedure

An exponential discriminative snowball sampling technique has been used. An email containing the link to the “open questionnaire” was sent to the Directors of public and private music schools, conservatories and orchestras in the Community of Madrid (Spain). The link to the questionnaire was also administered through a Facebook event and given to the Municipal Band of Alcobendas for its dissemination via WhatsApp. The inclusion criteria were: musicians over 16 years old who played at least one musical instrument for a minimum of 5 hours per week and who were native Spanish speakers.

Before starting the questionnaire, they were given information about it, the available time to complete it, the main researcher and the purpose of the study, and they gave their consent to participate.

The questionnaire was administered by means of the Google Forms platform, which allows to access and to fill it in on any type of electronic device with an Internet connection. Other prevalence studies use self-completed online questionnaires to collect sample data, proving to be a useful method (14,22-24). The Google Forms platform generates an Excel document with the answers. Before handing out the questionnaire, it was tested to verify its usability and technical functionality.

The online questionnaire included the SNQ, the ODI, the NDI, and the SPADI. It consisted of 16 sections (pages) of different length. The different sections can be seen in table 1. Replying was a requirement in order to move on to the next section. The answers could only be sent if the questionnaire was fully completed. Participants could not review the answers at the end of the questionnaire. When sending the answers, the screen displayed a message thanking them for the participation. Duplicity of data was controlled with initials, gender and age. Prevalence studies have been done previously using online applications by other authors, proving them to be a useful tool (14,22-24). The response rate could not be controlled.

Questionnaires

The questionnaires used in this cross-sectional descriptive study are described below:

The SNQ is a self-administered questionnaire validated into Spanish (25). It is divided in two parts. The general part of the SNQ consists of 27 questions in which the patient

answers Yes/No questions about musculoskeletal symptoms of the last 12 months or the last 7 days and about the impact on activities during the last 12 months (26). All of these questions refer to 9 areas: neck, shoulders, elbows, wrists/hands, upper back, lower back, hips/thighs, knees and ankles/feet. The specific parts of the questionnaire delve into the analysis of symptoms of the lumbar, neck and shoulder regions with Yes/No responses or with the timing of the problem (26).

The ODI is a self-applied questionnaire, specific for lower back pain that measures limitations in daily activities and is validated in Spanish (27). It consists of 10 questions with 6 response possibilities per question. The first question refers to the intensity of the pain, specifying in the different options the answer to the taking of analgesics. The remaining items include daily basic activities that can be affected by pain (personal care, weight lifting, walking, sitting, standing, sleeping, sexual activity, social life and traveling). Higher scores show a higher level of disability (28).

The NDI is a self-completed questionnaire specific for cervical pain that measures limitations in daily activities. It is based on the ODI. It is validated in Spanish (29). It is divided into 10 sections: cervical pain intensity, personal care, weight lifting, reading, headache, ability to concentrate, work capacity, driving, sleep and leisure activities. It offers 6 possible answers that represent a 6-level progressive functional capacity and is scored from 0 to 5. A higher score shows a higher level of disability (30).

The SPADI is a self-report questionnaire that measures shoulder pain and disability. It is validated in Spanish (31). It consists of 13 items divided into two subscales: pain (5 items) and disability (8 items). The items of both subscales are graded from 0 (no pain or disability) to 10 (the worst imaginable pain, or so much difficulty to perform tasks that help is required). Higher scores in each subscale imply greater pain intensity and greater disability. To obtain a total score for the SPADI, the pain and disability subscale scores are averaged (32).

Statistical methods

To calculate the sample size we used the results obtained by Leaver *et al.*, for it to be a study that uses the SNQ and that analyses orchestral instruments in general, not just an instrumental group (33). A sample size of 186 randomly selected subjects will suffice to estimate with a 95 % confidence and a precision of +/- 5 percent units, a population

percentage considered to be around 86 %. A replacement rate of 0 % has been anticipated.

Sociodemographic data and characteristics of the instrumental practice were analysed using descriptive statistics with median (Md) as measure of central tendency, and the interquartile range (IQR) as measure of dispersion. Association of the sociodemographic data and the characteristics of the instrumental practice with the symptomatology in the last 7 days was estimated using logistic regression. The variables with $p\text{-value} < 0.250$ have been included in the logistic regression (34,35). “Number of instruments played” or “instrumental group” were not included because they were unbalanced. “Asymmetry” has also not been included for the regions of the lower limbs for the same reason. Prevalence odds ratios (OR) were calculated with a 95 % confidence interval (CI) and the level of significance was $p < 0,05$. The data were analysed with the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 24.0.

Results:

Musicians’ characteristics

A total of 287 responses were received. 213 answers met the inclusion criteria. The sample consisted of 114 males (53.5%) and 99 females (46.5%) with a median age of 26 (IQR 18.5). The sociodemographic data and characteristics of the instrumental practice and its comparison by gender and symptoms in the last seven days can be seen in table 2.

Comparing the data by gender, the median age of men was higher than women ($p < 0.001$). Men who were overweight or obese duplicate women ($p = 0.002$). Regarding the characteristics of instrumental practice, men in the sample had been playing for more time, but it was not statistically significant ($p = 0.036$). However, it was statistically significant that men play more hours weekly ($p = 0.003$). Regarding the choice of instrument, men preferred percussion, brass or plucked instruments, with men playing plucked instruments five more times than women. Women in the sample preferred string and keyboard instruments. Women played instruments that required an elevated arm position more frequently than men ($p = 0.008$). There were more women who

presented symptoms in the last 7 days than men ($p = 0.010$). Overweight and obese musicians, as well as musicians who played more than 14 hours per week were more symptomatic ($p = 0.002$ and $p = 0.003$ respectively).

Prevalence of PRMD

The SNQ results show that 94.8 % of musicians presented at least one symptomatic region in the last 12 months and 72.3 % in the last 7 days (table 3). The most frequent areas of pain were the neck, shoulders lower back and wrists/hands, for both periods. 19.2 % of musicians reduced their work in the last 12 months due to neck problems, 15.5 % due to shoulder problems, and 18.8 % due to problems in their lower back. 44.1 % visited a health professional because of the neck, 31.0 % because of the shoulders and 35.7 % because of the lower back. Regarding the number of symptomatic areas in the last seven days, it was more frequent to experience symptoms in 2-4 regions than in only one area. Women had more affected areas than men measured with SNQ ($p = 0.002$) (table 4).

57.3 % of the sample did not have a neck disability; 33.8 % presented a mild neck disability. The 88.7 % of the musicians had a minimal disability. Pain in the shoulder measured with the SPADI pain subscale was worse (18 median (46 IQR)) than with the disability subscale (2.5 (18.75)). Women had greater neck and shoulder disability than men measured with NDI and SPADI ($p < 0.001$) (table 5).

33% of the complaints in the neck did not produce disability; 48.5% of the complaints in the neck produced a mild disability. 80% of the complaints in the lower back produced a minimal disability. Musicians with complaints of the shoulders had a median pain of 38 (44 IQR) measured with the SPADI pain subscale, and a median disability of 12.5 (25). Again, women had greater neck and shoulder disabilities than men measured with NDI and SPADI ($p = 0.010$ and $p = 0.003$ respectively) (table 6).

Associated factors of PRMD

The main factors associated with the presence of musculoskeletal pain in the last 7 days were gender, BMI and weekly playing time. Women were more likely than men to report musculoskeletal pain (OR 4.38, CI 2.11-9.12). When this risk was analysed according to the 9 areas of the SNQ, it was not found in the elbows, hips/thighs or

knees. Musicians who were overweight and obese had a higher risk of presenting musculoskeletal pain (OR 5.32, CI 2.18-12.97). The risk by body areas occurred in the neck, wrists/hands, low back, knees and ankles/feet. Musicians who played 15 hours or more per week had a higher risk of reporting musculoskeletal pain (OR 3.86, CI 1.80-8.29), mainly in the upper quadrant (neck, shoulders and wrists/hands). No association has been found between playing with an elevated arm position and experiencing musculoskeletal pain.

Discussion

This is the first published study to address the prevalence of musculoskeletal pain among Spanish musicians using a validated Spanish version of the SNQ (25). It also identifies associated factors with this prevalence and explores the disability produced by neck, shoulder and lower back pain.

The 94.8 % and the 72.3 % of musicians participating in this study had experienced playing-related musculoskeletal pain within the past 12 months and the past 7 days respectively. Such high prevalence shows that musculoskeletal pain is a major health problem for musicians, which generates a disability from mild to severe depending on the affected regions. This is in accordance with other studies in which the prevalence of complaints in the last 12 months ranges between 62 % and 93 % according to the review carried out by Kok *et al.* (10). Following this review, Kochem and Silva reported a 12-month prevalence of 86.8 % and a 7-day prevalence of 72.3 % in violinists (13).

Thus, musculoskeletal pain is shown as a major health problem among musicians. These data should allow to consider this problem as an occupational disease of musicians, especially in those countries where it is not considered as such.

Regarding the areas, Kok *et al.* concluded that the most affected areas are the neck and shoulders and that the least affected areas are the elbows (10). This is in accordance with our results. Other authors also find a high prevalence of lower back pain. In a 2016 study about occupational diseases of professional orchestra musicians from Portugal, Sousa *et al.* found this lower back pain especially among violinists and trombonists

(36). Also in 2016, Rodríguez-Romero *et al.* found that 48.5 % of the sample of Spanish Music Conservatory students had experienced low pain in the last year (4).

In the current study it has been found that musicians who play string instruments are more likely to present musculoskeletal pain in the last 7 days, although these results are not statistically significant ($p=0.141$). Kok *et al.* found that no specific instrument group had an evidently higher prevalence rate of musculoskeletal complaints. However, brass instrumentalists were reported to have the lowest prevalence rates of musculoskeletal complaints (10). In later studies, Lonsdale and Boon obtained similar results to those obtained in the review by Kok *et al.* (22), while Ioannou and Altenmüller obtained high prevalence for all instrumental groups without statistically significant differences (37). The highest prevalence obtained by Ioannou and Altenmüller may be due to the methodology followed in their study. In their study, the questionnaire (not validated) was administered to the students during the classes, obtaining a response rate of 98.4 % (37). Lonsdale and Boon, however, administered the questionnaire to the students online (not validated, although they did a small pilot study), obtaining a response rate of 25.7 % (22).

More than 31 % of the musicians have responded that they have visited a health professional regarding musculoskeletal problems in the neck, shoulders or lower back. This percentage is similar to the study conducted by Ioannou and Altenmüller (37), in which 35.2 % of affected musicians visited a health professional and exceeds the 10.3 % obtained by Kochem and Silva (13). The study sample of Ioannou and Altenmüller is made up of students with a daily practice time of 4.4 hours (± 1.14) (37), while the sample of Kochem and Silva is composed by professional musicians, who play 23.3 hours weekly (± 12.2) (13). From these data we can assume that students make a greater effort in practice hours to pass the exams, and the need to be well to perform them correctly, which would lead to a greater need to go to health professionals.

Regarding disability, in our study, women presented greater neck and shoulder pain and disability than men measured with the NDI and SPADI. Few studies assess disability in musicians. Rodríguez-Romero *et al.* used the NDI and the questionnaire “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” to analyse this disability, obtaining similar results to ours for the NDI (4). Kochem and Silva used the “Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand” questionnaire and concluded that violinists who scored > 10.1 points were more

likely to develop PRMD in the last 12 months (OR 3.7, CI 1.6-8.6) and in the last 7 days (OR 3.6, CI 1.1-11.3) (13). In our study, we decided to use the NDI and the SPADI after analysing in the literature review that neck and shoulders are the two areas with the highest prevalence of complaints by the musician (10). In addition, it was decided to use the ODI because it was an area that also presented a high prevalence (4,36,38), but its disability had not been studied before.

Furthermore, we have also found an association between the female gender and the presence of pain in the last 7 days (2.39 (1.29-4.44)). Females have twice the risk of suffering musculoskeletal pain than men. Paarup *et al.* reflected the same results (OR 3.0, CI 1.9-4.5) (39). Moreover, women showed musculoskeletal pain in most anatomical regions, such as neck, shoulders, wrists/hands, upper back, lower back and ankles/feet regions. Several authors stated the relationship between women and pain in the neck (4,13,38,39) and there is a tendency to find a relationship with complaints in upper limbs and dorsal area (13,38,39). Rodríguez-Romero *et al.* also found an association for the lumbar area (OR 3.9, CI 1.7-8.7) (4).

The preponderance of women reporting pain in more regions and more disability than men is in accordance with findings investigating risk factors for pain (40) and sex differences in body composition (41). Anthropometric features as greater strength and better aerobic capacity in males than females (42); differences in the recruitment of the muscles that stabilize the scapula during glenohumeral abduction, affecting mainly females, and a higher prevalence of joint hypermobility in women because of hormonal aspects (43,44) could explain the higher prevalence ratios for women.

Our results show a relationship between overweight and obesity and the presence of symptoms in the last 7 days (OR 5.32, CI 2.18-12.97). Zaza and Farewell found this same association in less intensity than in the present study (OR 1.187, CI 1.045-1.348) (45). However, Kochem and Silva contradict these results, affirming that musicians with a BMI < 25kg/m² are more likely to experience symptoms in the left hand (OR 1.88, CI 1.03-3.46) (13). They believe that a possible explanation may be the relationship between a lower BMI and a lower muscular tropism. The upper limb of the violinist has a more static action supporting the instrument's weight, and thus, a low BMI may result in a lower muscle endurance interfering in the artistic performance (13). However, in our study the relationship found is opposite. Traditionally the relationship

between obesity and pain has simply been regarded as resulting from the intermediary effect of arthritis due to increased joint loading (46). Currently the adipose tissue is considered to be an endocrine organ promoting low-grade systemic inflammation by secreting adipokines (47). Obesity has been associated with markers of chronic inflammation, such as levels of C-reactive protein, tumor necrosis factor α , amyloid A and interleukin-6, and white blood cell counts (47-49). Thus, the impact of obesity on various musculoskeletal conditions may stem not only from the biomechanical stress of obesity, but also from systemic effects. In an 11-year Norwegian cohort study of general population, obese participants had a 66 % increased odds of the persistence of chronic widespread pain compared with normal weight individuals (50). In a study of 133 participants, who ranged from normal weight to obese, greater fat mass and fat mass index were associated with a greater number of lower body pain sites, with no association observed for fat-free mass (51).

Rodríguez-Romero *et al.* found a relationship between playing more than 33 hours weekly and the presence of shoulder pain in the last 7 days (4). In our study, we also observed this relationship, in addition to the neck and wrists/hands. In a review carried out by the European Agency for Safety and Health at Work (52), explain the models that several authors have developed to explain physiological pathways and factors that may contribute to work-related musculoskeletal disorders. One of the factors is the "exposure", within which work hours can be framed (53-56). Muscle pain is the most common symptom of musculoskeletal disorders (57). Painful and nonpainful chemical stimuli from a musculoskeletal disorder may increase the sensitivity of the injured tissues. This phenomenon, referred to as sensitisation (58-59), has been observed in clinical cases that experience persistent symptoms and ongoing musculoskeletal problems.

In our study, there is no relationship between playing with an elevated arm position and the presence of symptoms in the last 7 days. However, the results of Nyman *et al.* showed that playing with an elevated arm position is a risk factor for musculoskeletal problems in the neck and shoulders, especially if it is for more than 3 hours a day (OR 5.35, CI 1.96-14.62). This difference may be due to how the presence or absence of pain is assessed in the Nyman *et al.* questionnaire. In their study, they use a questionnaire to ask about pain in the neck, shoulders and between the shoulders blades with a five-graded response scale for each question (0, completely healthy; 1, a little pain, but no

problem; 2, quite a bit of pain, but it is possible to play; 3, very much pain, have to avoid certain movements; and 4, so much pain that I sometimes cannot work). A subject was considered as having neck-shoulder complaints if he/she had scored at least a “2” on at least one of the three items (20). While they use a graduated scale, selecting the cases that score at least a “2”, in the present study a dichotomous question is used, so that we obtain a greater number of subjects with complaints, and therefore the elevated position of the arm cannot be considered a risk factor.

Strengths and limitations

This is the first study conducted in Spain with a questionnaire culturally adapted to the the Spanish population. The sample size (n=213), is similar to other studies conducted in orchestras (20,33,37,60) or conservatories (4), allowing to compare the results. It is the first study that assesses the disability of the lower back, allowing us to know this region more deeply, with a prevalence of musculoskeletal complaints also high.

Although this study presents some limitations, as the response rate that could not be controlled, as a rule, studies of prevalence in musicians usually have a low response rate (10). In addition, the sampling method used is not probabilistic, so the sample can represent the entire population of Madrid musicians or not. An email has been sent to all music schools and conservatories in Madrid to reduce this bias, although it would have been better to have a list of student emails. However, the results are similar to other studies conducted with other sampling techniques, especially regarding the complaints from the last 7 days. For complaints from the last 12 months, higher results have been obtained. A possible explanation is that musicians with some complaints have been more motivated to answer the questionnaires. Another explanation is the influence of recall bias. The Chilean version of the SNQ recommends considering mainly the information referring to the last 7 days (61).

Like musicians have answered the questionnaire at different times of the year, they may be more affected during concert times than during their holidays.

The questionnaire did not inquire about musculoskeletal pain in the face and the temporomandibular joint because this region was not included in the questionnaire used. It would also be important to know the issues of this region in musicians.

When interpreting the results of this study, it must be taken into account that the SNQ is a good screening tool, because it shows good agreement with the functional clinical assessment, but it should not be used as a tool to confirm the diagnosis of a disorder or pathology due to a significant amount of false positives (61). Therefore, this study shows the prevalence of symptoms, but a physical examination would be necessary to confirm if there is real pathology.

Conclusion:

Spanish musicians show a high prevalence of musculoskeletal pain, located mainly in the neck, shoulders, lower back and wrists/hands.

There are more women with mild to severe disability in the neck than men. Women have higher levels of disability and pain than men in shoulders. There is a clear relationship between the presence of these complaints and the female gender, overweight, obesity and playing more than 14 hours a week.

This study highlights the need to plan and adapt preventive strategies in physical therapy for the performing arts.

References:

- (1) Elbaum L. Musculoskeletal problems of instrumental musicians. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1986;8(6):285-297. DOI 1958 [pii].
- (2) Nygaard Andersen L, Roessler KK, Eichberg H. Pain among professional orchestral musicians: a case study in body culture and health psychology. *Med Probl Perform Art.* 2013 Sep;28(3):124-130.
- (3) Ling CY, Loo FC, Hamedon TR. Knowledge of playing-related musculoskeletal disorders among classical piano students at tertiary institutions in Malaysia. *Med Probl Perform Art.* 2016 Dec;31(4):201-204. DOI 10.21091/mppa.2016.4036 [doi].

- (4) Rodriguez-Romero B, Perez-Valino C, Ageitos-Alonso B, Pertega-Diaz S. Prevalence and associated factors for musculoskeletal pain and disability among Spanish music conservatory students. *Med Probl Perform Art*. 2016 Dec;31(4):193-200. DOI 10.21091/mppa.2016.4035 [doi].
- (5) Zuskin E, Schachter EN, Kolcic I, Polasek O, Mustajbegovic J, Arumugam U. Health problems in musicians--a review. *Acta Dermatovenerol Croat*. 2005;13(4):247-251.
- (6) Zaza C, Charles C, Muszynski A. The meaning of playing-related musculoskeletal disorders to classical musicians. *Soc Sci Med*. 1998 Dec;47(12):2013-2023. DOI S0277953698003074 [pii].
- (7) Ackermann B, Driscoll T, Kenny DT. Musculoskeletal pain and injury in professional orchestral musicians in Australia. *Med Probl Perform Art*. 2012 Dec;27(4):181-187.
- (8) Brandfonbrener AG. Musculoskeletal problems of instrumental musicians. *Hand Clin*. 2003 May;19(2):vi.
- (9) Hansen PA, Reed K. Common musculoskeletal problems in the performing artist. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006 November 01;17(4):789-801. DOI S1047-9651(06)00051-9 [pii].
- (10) Kok LM, Huisstede BM, Voorn VM, Schoones JW, Nelissen RG. The occurrence of musculoskeletal complaints among professional musicians: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2016 Apr;89(3):373-396. DOI 10.1007/s00420-015-1090-6 [doi].
- (11) Dommerholt J. Performing arts medicine - instrumentalist musicians part I - general considerations. *J Bodyw Mov Ther*. 2009 Oct;13(4):311-319. DOI 10.1016/j.jbmt.2009.02.003 [doi].
- (12) Wilson IM, Doherty L, McKeown L. Perceptions of Playing-Related Musculoskeletal Disorders (PRMDs) in Irish traditional musicians: a focus group study. *Work*. 2014;49(4):679-688. DOI 10.3233/WOR-131737 [doi].

- (13) Kochem FB, Silva JG. Prevalence and associated factors of playing-related musculoskeletal disorders in Brazilian violin players. *Med Probl Perform Art*. 2017 Mar;32(1):27-32. DOI 10.21091/mppa.2017.1006 [doi].
- (14) Ajidahun AT, Mudzi W, Myezwa H, Wood W. Musculoskeletal problems among string instrumentalists in South Africa. *S Afr J Physiother*. 2017 Feb 3;;73(1):e7. DOI 10.4102/sajp.v73i1.327.
- (15) Byl N, Wilson F, Merzenich M, Melnick M, Scott P, Oakes A, et al. Sensory dysfunction associated with repetitive strain injuries of tendinitis and focal hand dystonia: a comparative study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1996 April 01;23(4):234-244. DOI 10.2519/jospt.1996.23.4.234 [doi].
- (16) Jacukowicz A. Psychosocial work aspects, stress and musculoskeletal pain among musicians. A systematic review in search of correlates and predictors of playing-related pain. *Work*. 2016 Jun 16;54(3):657-668. DOI 10.3233/WOR-162323 [doi].
- (17) Yoshie M, Kudo K, Ohtsuki T. Motor/autonomic stress responses in a competitive piano performance. *Ann N Y Acad Sci*. 2009 Jul;1169:368-371. DOI 10.1111/j.1749-6632.2009.04786.x [doi].
- (18) Yoshie M, Kudo K, Murakoshi T, Ohtsuki T. Music performance anxiety in skilled pianists: effects of social-evaluative performance situation on subjective, autonomic, and electromyographic reactions. *Exp Brain Res*. 2009 Nov;199(2):117-126. DOI 10.1007/s00221-009-1979-y [doi].
- (19) Amorim MI, Jorge AI. Association between temporomandibular disorders and music performance anxiety in violinists. *Occup Med (Lond)*. 2016 Oct;66(7):558-563. DOI 10.1093/occmed/kqw080 [doi].
- (20) Nyman T, Wiktorin C, Mulder M, Johansson YL. Work postures and neck-shoulder pain among orchestra musicians. *Am J Ind Med*. 2007 May;50(5):370-376. DOI 10.1002/ajim.20454 [doi].
- (21) Eysenbach G. Improving the quality of web surveys: the checklist for reporting results of internet E-surveys (CHERRIES). *J Med Internet Res*. 2004 Sep 29;;6(3):e34.

- (22) Lonsdale K, Boon OK. Playing-related health problems among instrumental music students at a university in Malaysia. *Med Probl Perform Art*. 2016 Sep;31(3):151-159. DOI 10.21091/mppa.2016.3028 [doi].
- (23) Woldendorp KH, Boonstra AM, Tijssma A, Arendzen JH, Reneman MF. No association between posture and musculoskeletal complaints in a professional bassist sample. *Eur J Pain*. 2016 Mar;20(3):399-407. DOI 10.1002/ejp.740 [doi].
- (24) Kok LM, Vlieland TP, Fiocco M, Nelissen RG. A comparative study on the prevalence of musculoskeletal complaints among musicians and non-musicians. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14(1):9. DOI 10.1186/1471-2474-14-9.
- (25) Cultural adaptation and validation of the Standardised Nordic Questionnaire online Spanish version. *Disability and Rehabilitation*. (under review).
- (26) Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*. 1987 September 01;18(3):233-237. DOI 000368708790010X [pii].
- (27) Alcántara-Bumbiedro S, Flórez-García MT, Echávarri-Pérez C, García-Pérez F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*. 2006;40(3):150-158. DOI 10.1016/S0048-7120(06)74881-2.
- (28) Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa . 1976)*. 2000 November 15;25(22):52; discussion 2952.
- (29) Andrade-Ortega JA, Delgado-Martínez AD, Almécija-Ruiz R. Validación de una versión española del Índice de Discapacidad Cervical. *Med Clin (Barc)*. 2008;130(3):85-89. DOI 10.1157/13115352.
- (30) Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *J Manipulative Physiol Ther*. 1991 Sep;14(7):409.
- (31) Torres-Lacomba M, Sánchez-Sánchez B, Prieto-Gómez V, Pacheco-da-Costa S, Yuste-Sánchez MJ, Navarro-Brazález B, et al. Spanish cultural adaptation and validation of the shoulder pain and disability index, and the oxford shoulder score after

breast cancer surgery. *Health Qual Life Outcomes*. 2015 May;13(1):63. DOI 10.1186/s12955-015-0256-y.

(32) Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y. Development of a shoulder pain and disability index. *Arthritis Care Res*. 1991 Dec;4(4):143.

(33) Leaver R, Harris EC, Palmer KT. Musculoskeletal pain in elite professional musicians from British symphony orchestras. *Occup Med (Lond)*. 2011 Dec;61(8):549-555. DOI 10.1093/occmed/kqr129 [doi].

(34) Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. 2. ed., [Nachdr.] ed. New York [u.a.]: Wiley; 2008.

(35) Greenland S, Mickey RM. The impact of confounder selection criteria on effect estimation. *Am J Epidemiol*. 1989 Nov;130(5):1066.

(36) Sousa CM, Machado JP, Greden HJ, Coimbra D. Occupational Diseases of Professional Orchestra Musicians from Northern Portugal: A Descriptive Study. *Med Probl Perform Art*. 2016 Mar;31(1):8-12. DOI 10.21091/mppa.2016.1002 [doi].

(37) Ioannou CI, Altenmüller E. Approaches to and treatment strategies for playing-related pain problems among Czech Instrumental music students: an epidemiological study. *Med Probl Perform Art*. 2015 Sep;30(3):135-142.

(38) Steinmetz A, Scheffer I, Esmer E, Delank KS, Peroz I. Frequency, severity and predictors of playing-related musculoskeletal pain in professional orchestral musicians in Germany. *Clin Rheumatol*. 2015 May;34(5):965-973. DOI 10.1007/s10067-013-2470-5 [doi].

(39) Paarup HM, Baelum J, Holm JW, Manniche C, Wedderkopp N. Prevalence and consequences of musculoskeletal symptoms in symphony orchestra musicians vary by gender: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011 Oct 7;12:223. DOI 10.1186/1471-2474-12-223 [doi].

(40) Coggon D, Ntani G, Palmer KT, Felli VE, Harari R, Harari N, et al. Patterns of multisite pain and associations with risk factors. *Pain*. 2013 Sep;154(9):1769-1777. DOI 10.1016/j.pain.2013.05.039.

- (41) Perissinotto E, Pisent C, Sergi G, Grigoletto F, Enzi G. Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *Br J Nutr*. 2002 Feb 1;;87(2):177-186. DOI 10.1079/BJN2001487.
- (42) Pereira da Silva A, Matos A, Valente A, Gil Â, Alonso I, Ribeiro R, et al. Body composition assessment and nutritional status evaluation in men and women Portuguese centenarians. *J Nutr Health Aging*. 2016 Mar;20(3):256-266. DOI 10.1007/s12603-015-0566-0.
- (43) Laakkonen EK, Soliymani R, Karvinen S, Kaprio J, Kujala UM, Baumann M, et al. Estrogenic regulation of skeletal muscle proteome: a study of premenopausal women and postmenopausal MZ cotwins discordant for hormonal therapy. *Aging Cell*. 2017 Dec;16(6):1276-1287. DOI 10.1111/accel.12661.
- (44) Maltais ML, Desroches J, Dionne IJ. Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2009 Oct;9(4):186.
- (45) Zaza C, Farewell VT. Musicians' playing-related musculoskeletal disorders: an examination of risk factors. *Am J Ind Med*. 1997 Sep;32(3):292-300. DOI AID-AJIM16>3.0.CO;2-Q [pii].
- (46) Griffin TM, Guilak F. Why is obesity associated with osteoarthritis? Insights from mouse models of obesity. *Biorheology*. 2008;45(3-4):387. DOI 10.3233/BIR-2008-0485.
- (47) Panagiotakos DB, Pitsavos C, Yannakoulia M, Chrysoshoou C, Stefanadis C. The implication of obesity and central fat on markers of chronic inflammation: The ATTICA study. *Atherosclerosis*. 2005;183(2):308-315. DOI 10.1016/j.atherosclerosis.2005.03.010.
- (48) Visser M, Bouter LM, McQuillan GM, Wener MH, Harris TB. Elevated C-Reactive Protein Levels in Overweight and Obese Adults. *JAMA*. 1999 Dec 8;;282(22):2131-2135. DOI 10.1001/jama.282.22.2131.
- (49) Khaodhiar L, Ling P, Blackburn GL, Bistrian BR. Serum Levels of Interleukin-6 and C-Reactive Protein Correlate With Body Mass Index Across the Broad Range of

Obesity. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2004 Nov;28(6):410-415. DOI 10.1177/0148607104028006410.

(50) Mundal I, Gråwe RW, Bjørngaard JH, Linaker OM, Fors EA. Prevalence and long-term predictors of persistent chronic widespread pain in the general population in an 11-year prospective study: the HUNT study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2014 Jun 20;15(1):213. DOI 10.1186/1471-2474-15-213.

(51) Brady SR, Mamuaya BB, Cicuttini F, Wluka AE, Wang Y, Hussain SM, et al. Body Composition Is Associated With Multisite Lower Body Musculoskeletal Pain in a Community-Based Study. *Journal of Pain*. 2015;16(8):700-706. DOI 10.1016/j.jpain.2015.04.006.

(52) Buckle P, Devereux J. Work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Luxembourg: OPOCE; 1999.

(53) Armstrong TJ, Buckle P, Fine LJ, Hagberg M, Jonsson B, Kilbom A, et al. A conceptual model for work-related neck and upper-limb musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 1993 Apr 1;19(2):73-84. DOI 10.5271/sjweh.1494.

(54) van der Beek, A J, Frings-sen MH. Assessment of mechanical exposure in ergonomic epidemiology. *Occupational and environmental medicine*. 1998;55(5):291-299. DOI 10.1136/oem.55.5.291.

(55) J Winkel, S E Mathiassen. Assessment of physical work load in epidemiologic studies: concepts, issues and operational considerations. *Ergonomics*. 1994 Jun;37(6):979-988. DOI 10.1080/00140139408963711.

(56) National Research Council (U.S.) Committee on Human Factors. Work-related musculoskeletal disorders : report, workshop summary, and workshop papers. ; 1999.

(57) Sjogaard G. Work-induced muscle fatigue and its relation to muscle pain. Copenhagen: National Institute of Occupational Health; 1990.

(58) Blair S. Pathophysiology of cumulative trauma disorders: Some possible humoral and nervous system mechanisms. In: Moon SD, Sauter SL, editors. *Beyond*

biomechanics: Psychosocial aspects of musculoskeletal disorders in office work. London: Taylor & Francis; 1996. p. 91-97.

(59) Besson J. The neurobiology of pain. *The Lancet*. 1999;353(9164):1610-1615. DOI 10.1016/S0140-6736(99)01313-6.

(60) Paarup HM, Baelum J, Manniche C, Holm JW, Wedderkopp N. Occurrence and co-existence of localized musculoskeletal symptoms and findings in work-attending orchestra musicians - an exploratory cross-sectional study. *BMC Res Notes*. 2012 Oct 1;5:541. DOI 10.1186/1756-0500-5-541 [doi].

(61) Martínez MM, Alvarado Muñoz R. Validación del Cuestionario Nórdico Estandarizado de Síntomas Musculoesqueléticos para la población trabajadora chilena, adicionando una escala de dolor. *Revista de Salud Pública*. 2017 Sep;21(2):43. DOI 10.31052/1853.1180.v21.n2.16889

Tables:

Table 1: Sections of the Spanish online version of SNQ

SECTION	DATA
Sections 1 and 2	Information of the questionnaire and informed consent
Section 3	Sociodemographic data and characteristics of the instrumental practice (gender, age, province of residence, weight, height, instrument, years playing, hours of weekly practice, and dominant hand)
Section 4 (27 items)	General questionnaire of the SNQ
Sections 5-7 (9 items)	Lumbar region-specific questionnaire (SNQ)
Section 8 (10 items)	ODI
Sections 9-11 (9 items)	Neck specific questionnaire (SNQ)
Section 12 (10 items)	NDI
Sections 13-15 (10 items)	Shoulders specific questionnaire (SNQ)
Section 16 (14 items)	SPADI + comment item

* To speed up the questionnaire, some negative responses to questions from the specific questionnaires jumped to subsequent sections

SNQ: Standardised Nordic Questionnaire; ODI: Oswestry disability index; NDI: Neck disability index; SPADI: Shoulder pain and disability index

Table 2: Sociodemographic and instrumental practice data compared by gender and by symptomatology in the last 7 days (n=213)

	Total	Females (n=99)	Males (n=114)	p-value	Symptomatic (n=154)	Asymptomatic (n=59)	p-value
Gender (n (%))							
- Females	99 (46.5)	--	--	--	80 (51.9)	19 (32.2)	0.010
- Males	114 (53.5)				74 (48.1)	40 (67.8)	
Age (years) (Md (IQR))*	26 (18.5)	23 (14)	29.5 (19.25)	<0.001	26.5 (18.25)	26 (22)	0.658
BMI (n (%))							
- Underweight and adequate weight (<25 kg/m2)	150 (70.4)	80 (80.8)	70 (61.4)	0.002	99 (64.3)	51 (86.4)	0.002
- Overweight and obesity (≥25 kg/m2)	63 (29.6)	19 (19.2)	44 (38.6)		55 (35.7)	8 (13.6)	
Dominant hand (n (%))							
- Right handed	198 (93.0)	92 (92.9)	106 (93.0)	0.988	143 (92.9)	55 (93.2)	0.926
- Left handed	15 (7.0)	7 (7.1)	8 (7.0)		11 (7.1)	4 (6.8)	
Years playing (Md (IQR))*	15 (14)	14 (11)	18 (18)	0.036	16 (13.5)	15 (15)	0.513
Weekly playing time (n (%))							
- < 14 hours	128 (60.1)	70 (70.7)	58 (50.9)	0.003	83 (53.9)	45 (76.3)	0.003
- ≥ 15 hours	85 (39.9)	29 (29.3)	56 (49.1)		71 (46.1)	14 (23.7)	
Instrumental group (n (%))							
- String	39 (19.4)	31 (33.0)	8 (7.5)	<0.001	34 (23.6)	5 (8.8)	0.141
- Keyboard	34 (16.9)	23 (24.5)	11 (10.3)		21 (14.6)	13 (22.8)	
- Plucked	29 (14.4)	4 (4.3)	25 (23.4)		20 (13.9)	9 (15.8)	
- Woodwind	60 (29.9)	25 (26.6)	35 (32.7)		39 (27.1)	21 (36.8)	
- Brass	20 (10.0)	6 (6.4)	14 (13.1)		15 (10.4)	5 (8.8)	
- Percussion	19 (9.5)	5 (5.3)	14 (13.1)		15 (10.4)	4 (7.0)	
Number of instruments played (n (%))							
- 1	199 (93.4)	94 (94.9)	105 (92.1)	0.403	142 (92.2)	57 (96.6)	0.246
- > 1	14 (6.6)	5 (5.1)	9 (7.9)		12 (7.8)	2 (3.4)	
Elevated arm position while playing (n (%))							
- Yes	53 (24.9)	33 (33.3)	20 (17.5)	0.008	43 (27.9)	10 (16.9)	0.097
- No	160 (75.1)	66 (66.7)	94 (82.5)		111 (72.1)	49 (83.1)	
Asymmetric instrument (n (%))							
- Yes	105 (49.3)	49 (49.5)	56 (49.1)	0.957	80 (51.9)	25 (42.4)	0.211
- No	108 (50.7)	50 (50.5)	58 (50.9)		74 (48.1)	34 (57.6)	
Symptomatology in the last 7 days (n (%))							
- Yes	154 (72.3)	80 (80.8)	74 (64.9)	0.010	--	--	--
- No	59 (27.7)	19 (19.2)	40 (35.1)				

* Calculated with Mann-Whitney U test; No normal distribution: Md (IQR): median (interquartile range); BMI: Body mass index

Table 3: Number of complaints by region and number of affected areas (n=213)

Location of trouble	Questions					
	Have you at any time during the last 12 months had trouble (ache, pain, discomfort) in? (<i>n</i> (%))		Have you at any time during the last 12 months been prevented from doing your normal work (at home or away from home) because of the trouble? (<i>n</i> (%))		Have you had trouble at any time during the last 7 days? (<i>n</i> (%))	
	Yes	No	Yes	No	Yes	No
Any area	202 (94.8)	11 (5.2)	99 (46.5)	114 (53.5)	154 (72.3)	59 (27.7)
Neck	157 (73.7)	56 (26.3)	41 (19.2)	172 (80.8)	97 (45.5)	116 (54.5)
Shoulders	126 (59.2)	87 (40.8)	33 (15.5)	180 (84.5)	79 (31.7)	134 (62.9)
Elbows	37 (17.4)	176 (82.6)	13 (6.1)	200 (93.9)	18 (8.5)	195 (91.5)
Wrists/hands	110 (51.6)	103 (48.4)	42 (19.7)	171 (80.3)	68 (31.9)	145 (68.1)
Upper back	93 (43.7)	120 (56.3)	25 (11.7)	188 (88.3)	58 (27.2)	155 (72.8)
Low back	122 (57.3)	91 (42.7)	40 (18.8)	173 (81.2)	73 (34.3)	140 (65.7)
Hips/thighs	31 (14.6)	182 (85.4)	12 (5.6)	201 (94.4)	12 (5.6)	201 (94.4)
Knees	45 (21.1)	168 (78.9)	9 (4.2)	204 (95.8)	24 (11.3)	189 (88.7)
Ankles/feet	30 (14.1)	183 (85.9)	6 (2.8)	207 (97.2)	15 (7.0)	198 (93.0)

Table 4: Number of affected areas in the last seven days and comparison by gender (n=213)

Affected areas	Total	Women	Men	p-value
No problem	59 (27.7)	19 (19.2)	40 (35.1)	0.002
1 area	30 (14.1)	11 (11.1)	19 (16.1)	
2-4 areas	102 (47.9)	52 (52.2)	50 (43.9)	
5 or more areas	22 (10.3)	17 (17.2)	5 (4.4)	

Table 5: Disability of participants and comparison by gender

Index	Pain/Disability			p-value
	Total	Women	Men	
NDI (<i>n</i> (%))				
- No disability (0-8%)	122 (57.3)	40 (40.4)	82 (71.9)	< 0.001
- Mild disability (10-28%)	72 (33.8)	44 (44.4)	28 (24.6)	
- Moderate disability (30-48%)	16 (7.5)	12 (12.1)	4 (3.5)	
- Severe disability (50-64%)	3 (1.4)	3 (3.0)	0 (0.0)	
- Complete disability	0 (0.0%)	0 (0.0)	0 (0.0)	
ODI (<i>n</i> (%))				
- Minimal disability (0-20%)	189 (88.7)	85 (85.9)	104 (91.2)	0.303
- Moderate disability (21-40%)	21 (9.9)	13 (13.1)	8 (7.0)	
- Severe disability (41-60%)	3 (1.4)	1 (1.0)	2 (1.8)	
- Crippled (61-80%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
- Bed-bound (81-100%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
SPADI (<i>Md</i> (<i>IQR</i>))				
- Pain	18 (46)	32 (50)	10 (26)	< 0.001*
- Disability	2.5 (18.75)	8.75 (23.75)	0 (9.06)	< 0.001*
- Total score	9.23 (27.31)	19.23 (31.54)	4.23 (18.27)	< 0.001*

*Calculated with Mann-Whitney U test; No normal distribution: *Md* (*IQR*): median (interquartile range); NDI: Neck Disability Index; ODI: Oswestry Disability Index; SPADI: Shoulder Pain And Disability Index.

Table 6: Disability of participants and comparison by gender and symptomatology

Index	Pain/Disability			p-value
	Total (n=97)	Women (n=57)	Men (n=40)	
NDI (<i>n</i> (%))				
- No disability (0-8%)	32 (33.0)	12 (21.1)	20 (50)	0.010
- Mild disability (10-28%)	47 (48.5)	30 (52.6)	17 (42.5)	
- Moderate disability (30-48%)	15 (15.5)	12 (21.1)	3 (7.5)	
- Severe disability (50-64%)	3 (3.1)	3 (5.3)	0 (0.0)	
- Complete disability	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
ODI (<i>n</i> (%))				
- Minimal disability (0-20%)	59 (80.0)	35 (81.4)	24 (80.0)	0.965
- Moderate disability (21-40%)	12 (16.4)	7 (16.3)	5 (16.7)	
- Severe disability (41-60%)	2 (2.7)	1 (2.3)	1 (3.3)	
- Crippled (61-80%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
- Bed-bound (81-100%)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
SPADI (<i>Md</i> (<i>IQR</i>))				
- Pain	38 (44)	46 (37.5)	20 (40)	< 0.001*
- Disability	12.5 (25)	15 (25)	3.75 (21.87)	0.017*
- Total score	23.85 (30)	28.08 (24.81)	10 (28.07)	0.003*

*Calculated with Mann-Whitney U test; No normal distribution: *Md* (*IQR*): median (interquartile range); NDI: Neck Disability Index; ODI: Oswestry Disability Index; SPADI: Shoulder Pain And Disability Index.

Table 6: Binary logistic regression

	Any area	Neck	Shoulders	Elbows	Wrists/hands
Gender					
- Males	1	1	1	1	1
- Females	4.38 (2.11-9.12)*	4.19 (2.19-8.03)*	3.61 (1.95-6.69)*	2.48 (0.89-6.88)	2.59 (1.36-4.93)*
Age (years)	NE	NE	0.99 (0.97-1.01)	NE	NE
BMI					
- Underweight and adequate weight	1	1	NE	NE	1
- Overweight and obesity	5.32 (2.18-12.97)*	2.85 (1.45-5.63)*			1.98 (1.01-3.86)*
Dominant hand					
- Right handed	NE	NE	NE	NE	1
- Left handed					0.14 (0.02-1.07)
Years playing	NE	NE	NE	1.03 (0.99-1.07)	NE
Weekly time playing					
- < 14 hours	1	1	1	NE	1
- ≥ 15 hours	3.86 (1.80-8.29)*	2.60 (1.38-4.88)*	2.03 (1.09-3.78)*		1.91 (1.02-3.58)*
Elevated arm position while playing					
- Yes	1.52 (0.62-3.70)	NE	NE	NE	NE
- No	1				
Asymmetric instrument					
- Yes	1.82 (0.93-3.55)	1.77 (0.98-3.19)	1.73 (0.96-3.11)	0.49 (0.17-1.38)	0.70 (0.38-1.29)
- No	1	1	1	1	1

Odds ratio (95 % CI); *p < 0,05; NE: Not evaluated

Table 6: Binary logistic regression (cont)

	Upper back	Low back	Hips/thighs	Knees	Ankles/feet
Gender					
- Males	1	1	1	NE	1
- Females	2.39 (1.29-4.44)*	2.76 (1.48-5.14)*	3.25 (0.89-11.80)		3.50 (1.08-11.33)*
Age (years)	0.98 (0.95-1.01)	NE	NE	NE	NE
BMI					
- Underweight and adequate weight	NE	1	1	1	1
- Overweight and obesity		2.74 (1.42-5.30)*	3.40 (0.99-11.61)	4.90 (2.01-11.91)*	4.12 (1.34-12.66)*
Dominant hand					
- Right handed	1	NE	NE	NE	NE
- Left handed	1.84 (0.60-5.68)				
Years playing	NE	NE	NE	NE	NE
Weekly time playing					
- < 14 hours	NE	NE	NE	NE	NE
- ≥ 15 hours					
Elevated arm position while playing					
- Yes	0.98 (0.45-2.14)	NE	NE	NE	NE
- No	1				
Asymmetric instrument					
- Yes	1.52 (0.82-2.84)	NE	NE	NE	NE
- No	1				

Odds ratio (95 % CI); *p < 0,05; NE: Not evaluated